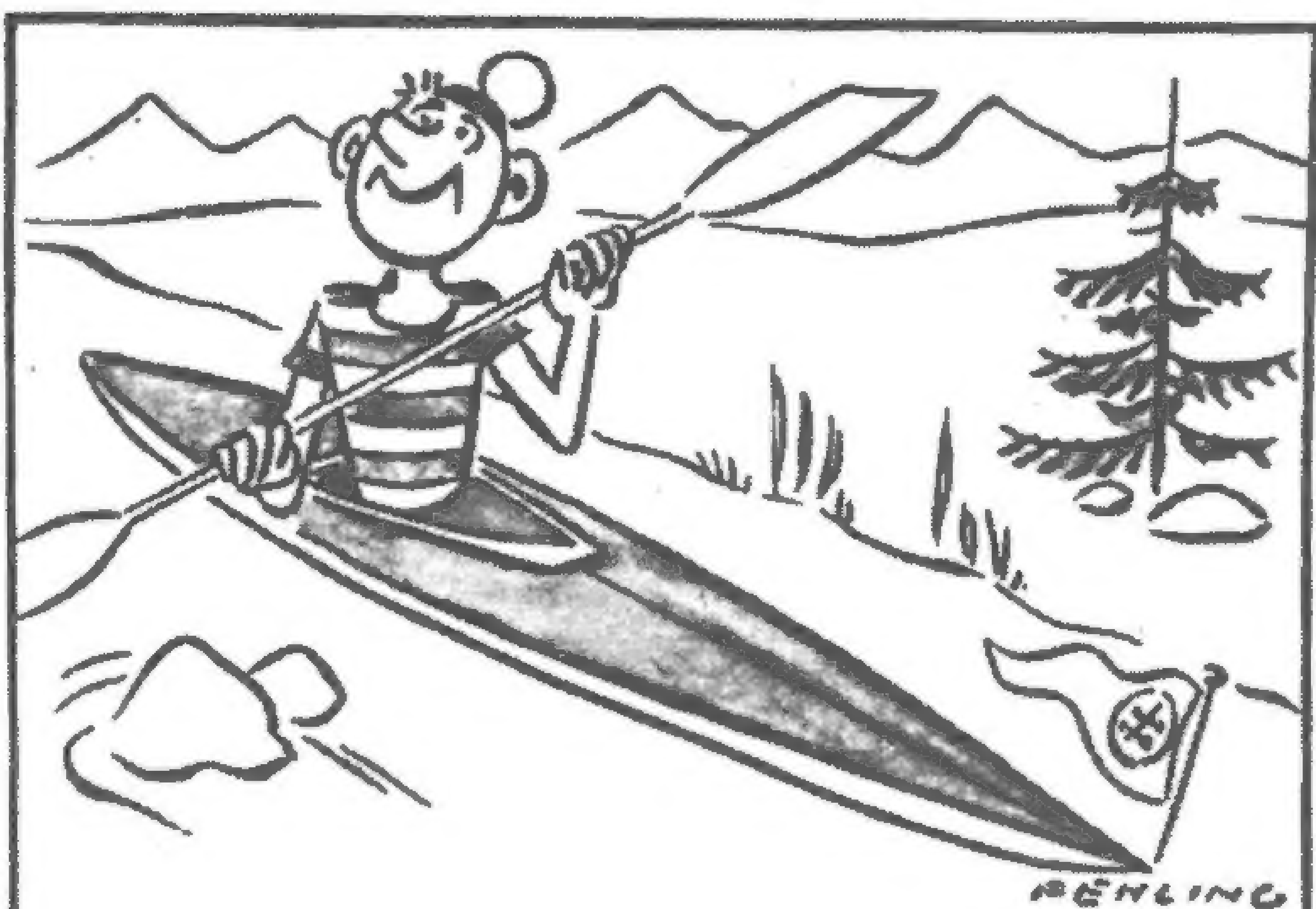
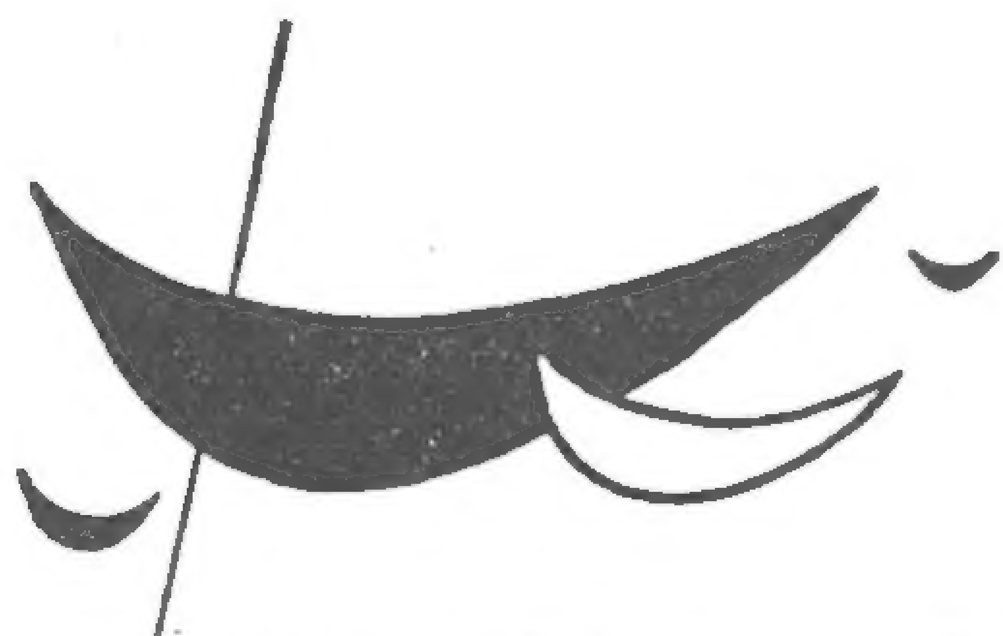


KOSMOS

HEFT 4 · APRIL 1956 · FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG STUTTGART







KOSMOS

Heft 4 April 1956 52. Jahrg.

INHALT

Farbtafeln:

Herausgeber und Verlag: „Kosmos", Gesellschaft der Naturfreunde, Stuttgart, Franckh'sche Verlagshandlung, W. Keller & Co., Stuttgart O, Pfizerstraße 5—7. Postscheckkonten etc. vgl. S. XL.

Hauptschriftleiter: Dr. phil. habil. William F. Reinig

OFFSETDRUCKEREI FRICKE & Co., STUTTGART

KOSMOS-KORRESPONDENZ

Ändert sich unser Klima?

In der Tagespresse kann man bisweilen sensationell aufgemachte Artikel lesen, in denen behauptet wird, daß wir uns in einer Klimaänderung befinden. War über einige Monate hinweg die Niederschlagsmenge wesentlich unternormal, so wird von einer beginnenden Versteppung gesprochen, und die sonderbarsten Dinge werden verantwortlich gemacht. Häufen sich eine Zeitlang Stürme, Unwetter oder Überschwemmungen, so wird von gewaltigen Störungen in der „aufgewühlten" Atmosphäre gesprochen. Oft läßt sich feststellen, daß die Dinge, die man als Ursachen für eine an die Wand gemalte Versteppung ansieht, dieselben sind, die man einige Zeit später für eine Häufung von Überschwemmungen verantwortlich macht. Eine physikalische Begründung für derartige Behauptungen wird meistens nicht gegeben. Bisweilen beruft man sich auf das Urteil von Fachleuten des Auslandes, die angeblich neue Zusammenhänge entdeckt haben sollen. Bei Nachforschungen stellt sich dann heraus, daß irgendein Privatmann in seiner Heimatzeitung seine sensationellen Ansichten veröffentlicht hat, die dann von Uneingeweihten aufgegriffen und irgendwie ins Ausland als neueste Erkenntnis der Wissenschaft exportiert werden. Im Ausland können derartige Meldungen ungehemmter abgedruckt werden, weil die fremden Gelehrten ja den Lesern nur zum geringsten Teil bekannt sind. Gerade auf dem Gebiet der Klimaschwankungen entstehen auf diese Art zahlreiche unhaltbare Pressemeldungen.

Das atmosphäre Geschehen wird von derart vielen, zum Teil gegeneinanderwirkenden Faktoren bestimmt, daß es ohne weiteres zu einer zeitlichen Häufung gleichartiger Wettererscheinungen kommen kann, ohne daß man gleich nach besonderen Ursachen suchen muß. Vier oder fünf milde Winter in ununterbrochener Folge oder mehrere verregnete Sommer hintereinander sind zwar außergewöhnlich, liegen aber völlig im Rahmen der atmosphärischen Schwankungsmöglichkeiten (vgl. hierzu auch das Kosmos-Bändchen A. Hofmann, Probleme um die Wettervorhersage, Stuttgart 1955).

Der Meteorologe H. v. Rudloff, Freiburg i. Br., hat den Wetterablauf der letzten 200 Jahre in Südwestdeutschland auf die Frage hin untersucht, ob man auf Grund der Aufzeichnungen von einer fortschreitenden Klimaänderung in irgendeiner Richtung sprechen kann (Annalen der Meteorologie, Band 7, S. 12, 1955/56). Das Ergebnis ist eindeutig negativ. Nicht einmal ein regelmäßiges, periodisches Schwingen ist im Verlauf der meteorologischen Elemente zu erkennen. Das Auf und Ab in den Temperaturen und im Niederschlag ist ziemlich unregelmäßig. Es gibt zwar Jahrzehnte mit einheitlich etwas höheren oder tieferen Temperaturen, aber eine Gesetzmäßigkeit ist nicht zu erkennen. H. v. Rudloff nennt die Schwankungen treffend „Klimapendelungen", um deutlich zum Ausdruck zu bringen, daß zeitlich und intensitätsmäßig von Klimaschwankungen noch lange nicht die Rede sein kann. Diese Ergebnisse sollten allen denen entgegengehalten werden, die bei ähnlichen Wettererscheinungen während weniger Jahre gleich von einer Klimaänderung sprechen und dann obendrein noch unhaltbare „Erklärungen" beibringen. Dr. H. Faust

Ein Katalog von rund 2000 Radiosternen

Am Cavendish Laboratory, Cambridge (England), wurde nach einem Bericht von M. Ryle und A. Hewish ein neues Radioteleskop[1] gebaut, das aus 4 gleichen Antennen besteht, die in den Ecken eines Vierecks angeordnet sind. Die Empfänger dieser 4 Antennen wurden auf verschiedene Weise kombiniert, so daß es nicht nur möglich war, Radioquellen von weniger als 15 Bogenminuten Durchmesser wesentlich genauer als bisher zu lokalisieren, sondern es konnten auch die Durchmesser ausgedehnter Radioquellen genauer bestimmt werden.

Mit diesem Teleskop wurden bei der Wellenlänge 3,7 m zwischen den Deklinationen von $-38°$ bis $+83°$ in den letzten Jahren insgesamt 1936 Radioquellen beobachtet. Durch Anwendung einer interferometrischen Methode war es möglich, die Positionen von 500 der intensivsten Quellen mit einer bisher nicht erreichten Genauigkeit von etwa ± 2 Bogenminuten in Rektaszension und ± 12 Bogenminuten in Deklination zu bestimmen.

Der Katalog dieser Radiosterne ist soeben von J. R. Shakeshaft, M. Ryle, J. E. Baldwin, B. Elsmore und J. H. Thomson in den Memoirs of the Royal Astronomical Society, Bd. 62, Teil 3, London 1955, veröffentlicht worden.

Die Mehrzahl der Quellen haben kleine Durchmesser und verteilen sich gleichmäßig über den Himmel. Etwa 30 Quellen haben große Durchmesser (20 —180); die intensivsten von ihnen liegen in der Nähe des galaktischen Äquators.

Die Bedeutung des Kataloges liegt nicht nur in der großen Zahl von Quellen, die fast von der gleichen Größenordnung ist wie die Zahl der mit bloßen Augen sichtbaren Sterne, sondern auch in den genauen Koordinaten. Der Fehler eines guten Ortes beträgt nur noch etwa $^1/_{20}$ Quadratgrad. Damit sind wir in die Lage versetzt, wesentlich besser als bisher zu prüfen, ob und inwieweit die Radiosterne mit bekannten optischen Objekten am Himmel identifiziert werden können. Insgesamt zeigte sich, daß etwa 300 Radioquellen den gleichen Ort wie bekannte Objekte haben; doch schätzen die Verfasser, daß sich nur etwa 100 echte Identitäten dabei befinden werden. Für weitere rund 350 intensive Radioquellen, deren Orte ebenfalls auf etwa $^1/_{20}$ Quadratgrad bestimmt werden konnten, dürfte es sich lohnen, nach optischen Objekten mit Großinstrumenten zu suchen.

Eine Reihe von bekannten Quellen werden erneut bestätigt, so der Sternhaufen im Perseus und der Andromedanebel. Der Crabnebel, der bisher als Radioquelle angesehen wurde, ist jetzt nicht mehr sicher. Am Ort der Tychonischen Supernova (1604) befindet sich wahrscheinlich eine Radioquelle, wohingegen 113 Novae (zwischen 1600 und 1951) keine sichere Beziehung erkennen lassen. Die früher vermuteten Radioquellen in M 31 und M 101 wurden nicht bestätigt; die ihnen benachbarten Radioquellen haben sehr kleine Durchmesser von weniger als 7′. Auch 2 galaktische Emissionsnebel konnten mit Radioquellen identifiziert werden, wogegen die übrigen ausgedehnten Quellen in verschiedenen Listen von Emissionsnebeln keine weitere Indentifizierung zuließen.

Nachdem es nunmehr gelungen ist, die Genauigkeit der Ortsbestimmung der Radioquellen so erheblich zu verbessern, wird man mit großem Eifer darangehen, weitere Identifizierungen mit optischen Objekten zu finden, um den Ursachen der Strahlung nachzugehen. Prof. Dr. K. Schütte

1 Vgl. Kosmos, Jg. 50, S. 594—599, 1954.

Transduktion bei Bakterien

Als Transduktion bezeichnet man die Übertragung von Erbanlagen eines Bakterienstammes (Spender) auf einen anderen (Empfänger) mit Hilfe von Bakteriophagen. Dieses Phänomen wurde erst vor wenigen Jahren von N. D. Zinder und J. Lederberg bei *Salmonella typhimurium* entdeckt (J. Bacteriol., Bd. 64, S. 679, 1952) und hat bereits zu interessanten Erkenntnissen und neuen methodischen Möglichkeiten geführt. Die Häufigkeit, mit der ein Bakteriophage eine bestimmte Erbanlage transduziert, bewegt sich je nach den experimentellen Bedingungen und den biologischen Gegebenheiten zwischen 1 : 1000 und 1 : 10 Millionen, wobei gelegentlich auch 2 oder mehr der getesteten Erbanlagen in das Empfängerbakterium übertragen werden.

Von besonderem Interesse ist eine jüngst erschienene Arbeit von E. S. Lennox (Virology, Bd. 1, S. 190—206, 1955), in der die Transduktion durch den Bakteriophagen P, bei dem genetisch gut untersuchten Stamm K-12 des Bakteriums *Escherichia coli* behandelt wird. An diesem Stamm wurde 1946 auf genetischem Wege erstmalig bei Bakterien Sexualität nachgewiesen, und durch die zahlreichen seitdem durchgeführten Kreuzungsexperimente kennt man hier die relative Lage einer ganzen Reihe von Erbanlagen im Chromosom. Auf diese Weise konnte z. B. festgestellt werden, daß gemeinsame Transduktion zweier Erbanlagen um so häufiger vorkommt, je geringer ihr Abstand im Chromosom ist, und daß ein gegebenenfalls dazwischenliegender 3. Erbfaktor fast stets mittransduziert wird. Dagegen werden weit auseinanderliegende Erbfaktoren überhaupt nicht gemeinsam transduziert. Diese Tatsachen lassen den Schluß zu, daß nicht nur einzelne Erbanlagen, sondern kleinere Fragmente des Bakterienchromosoms von dem Bakteriophagen „mitgeschleppt" werden. Über die Art, in der das transduzierte Chromosomenstück dem Erbgut des Empfängerbakteriums einverleibt wird, ist bisher noch nichts Sicheres bekannt. Da meist nur ein Teil der Nachkommenschaft des primär transduzierten Bakteriums den neuen erblichen Charakter trägt, darf man jedoch annehmen, daß der Einbau in das Bakterienerbgut nicht unmittelbar geschieht, sondern erst im Verlaufe der folgenden Chromosomenteilungen durch einen Austauschvorgang („Crossing-over").

Es hat sich gezeigt, daß Transduktion auch von einer Bakterienart auf eine andere möglich ist, z. B. von *Escherichia coli* auf *Shigella dysenteriae* oder umgekehrt; dabei gelingt es u. a., bei *Shigella* erbliche Typen herzustellen, die durch Mutation noch niemals aufgetreten sind. Möglicherweise ist die Transduktionsanalyse geeignet, zur Klärung der Verwandtschaftsbeziehungen zwischen den einzelnen Bakterienformen beizutragen. Dr. Walter Harm

Warum bittere Gurken?

Dänische Forscher haben gefunden, daß der bittere Geschmack von Gurken — für die Hausfrauen oft recht unangenehm — seine Ursache in stark wechselnden Temperaturen hat, unter denen die Gurkenpflanzen aufwachsen. Gleichbleibende Temperaturen — natürlich innerhalb gewisser Grenzen — bilden die sicherste Voraussetzung für das Vermeiden der „Verbitterung", wogegen starker Temperaturabfall nach hoher Temperatur den bitteren Geschmack der Gurken begünstigt. Großer Temperaturwechsel zwischen Tages- und Nachttemperaturen — es kommen Unterschiede bis zu 20 Grad vor — erzeugt gleichfalls bittere Früchte (Deutscher Forschungsdienst, H. 52, S. 7, 1955).

Geschlechtsbestimmung aus dem Blut

Der englische Blutforscher W. M. Davidson in London hat ein Verfahren entdeckt, mit dem es möglich ist, das Geschlecht aus dem mikroskopischen Blutbilde zu erkennen. Die Methode, die sowohl beim Menschen als auch bei Säugetieren anwendbar ist, basiert auf der Tatsache, daß bestimmte kernhaltige weiße Blutkörperchen (Leukozyten) charakteristische Kernanhangsgebilde aufweisen, die ausschließlich im weiblichen Geschlecht auftreten. Sie messen etwa 1,5 μ im Durchmesser und werden nach ihrer Form als „Trommelschlegel" bezeichnet. Dem neuen Verfahren der blutmorphologischen Geschlechtsbestimmung, das inzwischen in der Städt. Kinderklinik Krefeld von Prof. Dr. Wiedemann (Ergebnisse mit der Geschlechtsbestimmung aus dem Blutausstrich in: Die Medizinische, Nr. 50, S. 1731, 1955) nachgeprüft und vollauf bestätigt wurde, kommt praktische Bedeutung besonders für die Diagnostik und Differenzierung des Scheinzwittertums (Pseudohermaphroditismus) zu.

Dr. Dr. G. Venzmer

Kometen 1955

Das Jahr 1955 brachte 9 Kometenentdeckungen. Davon waren 6 Entdeckungen neuer Objekte, 2 erwartete Wiederentdeckungen periodischer Kometen. Ein Fall wurde ursprünglich als neu betrachtet, später aber als alter Bekannter aus dem Jahr 1909 identifiziert.

Im einzelnen handelt es sich um folgende Objekte:

1955a	Harrington-Abell	22. März	neu
1955b	Abell	13. April	neu
1955c	Ashbrook-Jackson	24. April	periodisch, = 1948 IX
1955d	Whipple	25. Mai	periodisch, = 1948 VI
1955e	Mrkos	12. Juni	neu
1955f	Bacharew-Macfarlane-Krienke	13. Juli	neu
1955g	Honda	29. Juli	neu
1955h	Renner	16. Aug.	neu
1955i	Perrine-Mrkos	19. Oktob.	periodisch, 1909 III

Für den Sternfreund, der mit kleinen Instrumenten beobachtet, waren 1955e Mrkos und 1955g Honda erreichbar, da ihre Helligkeit die Grenzgröße für das freie Auge ganz oder beinahe erreichte. Trotzdem waren sie keine ganz leichten Objekte; denn bei Kometen ist die Helligkeit ja auf eine kleine Fläche verteilt und nicht auf einen Punkt konzentriert, weswegen sie Fixsternen gleicher Listenhelligkeit immer nachstehen. Auch 1955f Bacharew-Macfarlane-Krienke kam in den Bereich kleiner Instrumente. Von 1955h Renner hörte man außer der Entdeckungsmeldung nichts. Er wurde also offensichtlich nirgends mehr beobachtet und wäre demnach in die Gruppe der „Vermißten Kometen" einzuordnen. Diese sind solche Kometen, die wahrscheinlich bei einem Helligkeitsausbruch im Kometenkopf entdeckt werden, dann aber sehr rasch wieder auf schwächste Helligkeit zurückfallen und so der weiteren Beobachtung entgehen.

1955c Ashbrook-Jackson ist ein Komet der Jupiterfamilie mit knapp 7½ Jahren Umlaufzeit, der 1948 entdeckt und jetzt zum zweitenmal in Sonnennähe beobachtet wurde. 1955d Whipple gehört zur selben Gruppe, wurde aber 1955 schon in der 4. Sonnennähe seit seiner Erstentdeckung beobachtet. 1955i Perrine-Mrkos war bis 1909 in 2 Sonnennähen beobachtet worden, entging dann aber der Beobachtung. Jetzt wurde er wiederentdeckt.

Inzwischen hat Mrkos am 4. 1. 1956 den Kometen 1956a entdeckt. Es ist dies der Olbersche Komet, ein Komet mit 72½ Jahren Umlaufzeit, der jetzt zum drittenmal seit seiner Erstentdeckung in Sonnennähe beobachtet wird. Solche langperiodischen Kometen sind für den Kometenforscher von ganz besonderem Interesse. Für den Sternfreund kommt dieser Komet erst in den Sommermonaten in günstige Beobachtungsstellung (Nachrichtenblatt der Astronomischen Zentralstelle). M. Gerstenberger

Künstlich erzeugte Elementarteilchen

Die Entdeckung des Antiprotons, über die wir kürzlich berichteten (Kosmos-Korrespondenz, H. 2, S. VII), ist bekanntlich durch die künstliche Erzeugung dieses Teilchens mit Hilfe des 6-Milliarden-Volt-Protonenstrahles des „Bevatrons“ in Berkeley gelungen. Die riesigen Beschleunigungsmaschinen haben indessen in den letzten Jahren auch eine Reihe anderer Elementarteilchen künstlich hervorgebracht, die man zwar schon kannte, aber nur aus ihrem sehr seltenen Auftreten in der kosmischen Ultrastrahlung.

Diese Entwicklung hat schon 1948 eingesetzt, als es Gardner und Lattes mit dem größten damals vorhandenen Synchrozyklotron gelang, künstliche positive und negative π-Mesonen (Mesonen von 273 Elektronenmassen) zu erhalten. Für die Erzeugung noch schwererer Teilchen reichte die Energie des Protonenstrahls des Synchrozyklotrons noch nicht aus.

Inzwischen hat man aber mit dem „Cosmotron“ und dem „Bevatron“ sehr viel energiereichere Protonenstrahlen erzielt, und bald zeigten sich auch die Erfolge in Gestalt schwererer, künstlich erzeugter Elementarteilchen. Insbesondere K-Mesonen (Mesonen von nahezu 1000 Elektronenmassen), und zwar positive und negative, konnten beim Aufprall des Protonenstrahls auf Atomkerne nachgewiesen werden, aber auch die noch schwereren Hyperonen (über 2000 Elektronenmassen) in verschiedenen Arten.

Die Ausbeute an solchen Teilchen ist allerdings noch sehr niedrig. So entfallen z. B. bei einer der neuesten Untersuchungen auf etwa 500 000 entstandene negative π-Mesonen nur 30 negative K-Mesonen und dazu noch insgesamt 4 Hyperonen. Mit den noch stärkeren Protonenbeschleunigern, die in Genf und an anderen Orten im Bau sind, wird man wohl auch auf diesem interessanten Gebiet weiterkommen (Phys. Review, Bd. 99 und 100, 1955; mehrere Arbeiten). Prof. Dr. W. Braunbek

Atome werden sichtbar

Nachdem es dem Berliner Physiker F. W. Müller, der jetzt an der Pennsylvania-Universität in den USA ein Laboratorium leitet, schon vor mehreren Jahren gelungen war, mit seinem Feldelektronenmikroskop einzelne auf einer Metalloberfläche sitzende Fremdmoleküle sichtbar zu machen, hat er jetzt einen neuen Erfolg in dieser Richtung erzielt (Zs. f. Naturforsch., Bd. 11 a, S. 88, 1956).

Diesen Erfolg verdankt Müller einer kleinen Änderung seines Apparates. Er ersetzt nämlich die Elektronenstrahlen seiner früheren Versuche durch Strahlen von Wasserstoffionen oder Heliumionen. Dadurch wird ein noch höheres Auflösungsvermögen erzielt, und man kann auf den Bildern die Metallatome der feinen Wolframspitze selbst erkennen, die durch das Mikroskop abgebildet wird. Es handelt sich diesmal also nicht um verhältnismäßig weitläufig gelagerte Fremdatome, sondern um die Metallatome in ihrem natürlichen Kristallgitter, wo

sie gegenseitige Abstände bis herab zu 2,74 Å (1 Å ist ein zehnmillionstel Millimeter) haben.

Die schönsten Aufnahmen erhält man mit Helium-Ionenstrahlen. Die Atome der Wolframspitze markieren sich auf dem Leuchtschirm als helle Punkte, allerdings nicht etwa alle in der Metalloberfläche liegenden Atome, sondern nur diejenigen, die infolge des Zusammenwirkens der atomaren Gitterstruktur und der starken Krümmung der Metalloberfläche in der Spitze stärker aus der Oberfläche heraustreten. Auch diese jedoch zeigen ein Muster regelmäßiger Anordnung. Gelegentlich kann man sogar zwei Atome mit dem Minimalabstand von 2,74 Å getrennt nebeneinander erkennen.

Prof. Dr. W. Braunbek

Einblick in das Innere der Atomkerne

Obwohl selbst die schwersten Atomkerne unvorstellbar winzige Gebilde sind, Kügelchen mit einem Radius von weniger als einem hunderttausendmillionstel Millimeter, konnte die physikalische Forschung in den letzten Jahren doch daran gehen, Einzelheiten ihrer inneren Struktur zu ergründen.

Zunächst hatte man ja angenommen, daß die Protonen und die Neutronen, die jeden schweren Kern aufbauen, im Kerninnern gleichmäßig gemischt sind, d. h. überall durch den ganzen Kern hindurch im selben Mengenverhältnis auftreten. Diese Annahme nun läßt sich neuestens nachprüfen und hat sich hierbei als falsch, zumindest als ungenau erwiesen. Als Sonden zum Abtasten der Protonen-Verteilung im Kerninnern dienen dabei einerseits schnelle Elektronen und deren Streuung am Atomkern, andererseits die Mesonen, die gelegentlich auf geschlossenen Bahnen den Kern umlaufen und dabei auch in sein Inneres eindringen können.

Obwohl man eigentlich hätte annehmen sollen, daß infolge der gegenseitigen elektrischen Abstoßung der Protonen diese sich stärker an die Oberfläche des Kernkügelchens drängen, haben die experimentellen Erfahrungen gerade das Gegenteil ergeben: Die „Oberflächenschicht" der schwereren Atomkerne besteht fast nur aus Neutronen, und erst etwas tiefer innen beginnt die „gleichmäßige Mischung" von Protonen und Neutronen.

Von Seiten der Theorie des Kernbaus kann dieses Ergebnis übrigens neuestens nun doch plausibel gemacht werden (Zs. f. Naturforsch., Bd. 9 a, S. 1047, 1954, und Bd. 10 a, S. 379, 1955; dort auch weitere Literaturangaben). Prof. Dr. W. Braunbek

Neues vom Andromedanebel

Zu den ersten wichtigen Aufgaben des 200zölligen Riesenspiegels auf dem Mt. Palomar gehörten Untersuchungen über den Andromedanebel, unserer Nachbarmilchstraße im Universum.

W. Baade gelang es zunächst, im Andromedanebel sog. planetarische Nebel zu finden, die wir auch in unserem Milchstraßensystem kennen. Da es aussichtslos ist, diese kleinen Gebilde als solche zu erkennen — sie sehen infolge der großen Entfernung natürlich sternartig aus —, benutzte er Filteraufnahmen, die besonders grünempfindlich sind (planetarische Nebel haben im Spektrum besondere grüne Linien) und verglich diese mit anderen Aufnahmen. Dabei traten die planetarischen Nebel deutlich hervor. Wurden in einem kleinen Feld zunächst auch nur 5 planetarische Nebel gefunden, so ist damit doch ein wertvolles Analogon zu unserer Milchstraße aufgedeckt worden.

Auf weiteren Aufnahmen von 3 Feldern des Andromedanebels von je 15' Durchmesser fand W.

Baade über 700 Veränderliche, von denen bis zu 70 % zur Klasse der Cepheiden gehören. Für 2 dieser Felder sind die Lichtkurven bereits durch Miss Scope ausgewertet worden. Das Periodenleuchtkraftdiagramm verteilt sich aber flächenhaft mit einer deutlich erkennbaren, scharfen oberen Grenze. Dies bedeutet nichts anderes als den Nachweis einer interstellaren Absorption innerhalb der Spiralarme des Andromedanebels. Im übrigen ergibt die Anwendung der neuen Nullpunktbestimmung für das Periodenleuchtkraftgesetz einen Entfernungsmodul von $m - M = 24{,}2$. Das heißt, die neu bestimmte Entfernung des Andromedanebels wäre rund 2,3 Millionen Lichtjahre (Astronomical Journal, Nr. 1228, Juni 1955). Prof. Dr. K. Schütte

Der Ruhestoffwechsel in der Arktis

Der Mensch paßt sich den Kälteeinwirkungen in gewissen Grenzen zunächst durch erhöhte Wärmeproduktion an. Dies äußert sich in Kältezittern und Bewegungsdrang. Bei längerem Aufenthalt in der Kälte scheint der Warmblüter die Wärmebildung durch Steigerung des Ruhestoffwechsels zu steigern. Jedenfalls ließ sich dies bei Ratten und Kaninchen eindeutig feststellen. Bei den Eskimos konnte eine im Mittel 30 % betragende Grundumsatzsteigerung nachgewiesen werden. Laboratoriumsuntersuchungen an 7 Versuchspersonen (2—4 Wochen mit leichter Kleidung in +15° C) ergaben dagegen Ruhestoffwechsel-Erhöhungen von ca. 7 %.

Gelegentlich der Baffin Island Expedition 1953 wurden bei 4 Teilnehmern 24mal in Zürich und Montreal und 63mal am Polarkreis morgens nüchtern vor dem Aufstehen Grundumsatzbestimmungen durchgeführt. Aus den von J. Marmet und E. Grandjean in: Helvet. Physiol. Acta, Bd. 13, S. 173, 1955, mitgeteilten Meßresultaten ergibt sich, daß der Ruhestoffwechsel bei Außen- und Zelttemperaturen erheblich unter 0° C im ersten Monat deutlich erhöht war (am 1. Tag um ca. 43 %). Mit Standortwechsel und allmählichem Temperaturanstieg auf ca. +5 bis +10° C sank der Ruhestoffwechsel auf die in Zürich gemessenen Ausgangswerte, ja, sogar etwas darunter. Dr. H. Petschke

Höhenflüge bei Keuchhusten

In der seit 1927 geführten und besonders in der Illustrierten-Presse oft sensationell aufgebauschten Diskussion um den therapeutischen Wert von Höhenflügen bei Keuchhusten lieferte Dr. G.-A. v. Harnack (Universitäts-Kinderklinik Hamburg-Eppendorf) einen wertvollen Beitrag, der auf Beobachtungen an 100 in der Mehrzahl unter 5 Jahre alten keuchhustenkranken Personen basiert, die bei einer Gesamtflugdauer von eineinhalb Stunden ca. eine Stunde lang ohne Druckkabine in über 3000 m Höhe geflogen wurden (Kosten: 65.— DM).

Bei der 8—10 Tage später erfolgten Befragung der Eltern gaben 46 % vollen Erfolg, 30 % einen Teilerfolg und 22 % einen Mißerfolg an. Die am 7. Tage nach dem Höhenflug vorgenommene ärztliche Erfolgsbeurteilung brachte in 18 % Verschwinden der Hustenanfälle, in 44 % Besserung. Unbeeinflußt blieben 38 %.

Bemerkenswert war, daß die leichten Fälle in einem doppelt so hohen Prozentsatz entscheidend gebessert wurden wie die schweren Fälle. Dagegen ließ das Alter der Kinder sowie das Erkrankungsstadium, in dem der Höhenflug erfolgte, keinen wesentlichen Einfluß erkennen.

Zusammenfassend stellt v. Harnack fest, daß der Höhenflug beim Keuchhusten zwar kein Heilmittel darstellt, aber in einer beträchtlichen Zahl von

Fällen den Verlauf günstig beeinflußt (Dtsch. med. Wschr., Bd. 80, S. 958, 1955). Dr. H. Petschke

Ein wirksames Mittel gegen Barbitursäure

Barbitursäure und ihre Derivate gehören zu den wirksamsten Schlaf- und Narkosemitteln, doch sind sie nicht ungefährlich, da im Falle einer Überdosierung leicht Vergiftung eintritt, die zu Bewußtlosigkeit und weitgehender Herabsetzung aller Körperfunktionen führt und in schweren Fällen sogar den Tod verursachen kann. Leider sind bisher nur wenige wirksame Gegenmittel (Antagonisten) bekannt. Ein solches wurde nun im β,β-Methyl-äthyl-glutarimid (auch NP 13 genannt) gefunden. Man konnte damit im Tierversuch durch Barbitursäurederivate (z. B. Pentobarbiton oder Phenobarbiton) hervorgerufene Narkosen völlig aufheben. Bei Menschen (und auch bei Katzen) gelang die Erweckung allerdings nur bis zu einer Art „Halbbewußtsein"; da jedoch dabei alle ausgeschalteten Reflexe wieder funktionieren und auch die geschwächte Atemtätigkeit wieder normal wird, genügt dies völlig. Die Verabreichung von NP 13 ist jedoch ebenfalls nicht ungefährlich, da es Krämpfe erzeugt. Man gibt es daher am besten gemeinsam mit 2,4-Diamino-5-phenylthiazol (ein Morphiumantagonist). Dadurch wird die Wirkung des NP 13 gegen Barbitursäurederivate verstärkt und die Krampferzeugung vermindert (Nature, Bd. 174, S. 403, 1954).

Dr. J. Schurz

Ein »Freßhormon« für Polypen

Das Tripeptid Glutathion wirkt für Polypen (*Hydra*) als ein Hormon, das den Freßakt auslöst. Wenn der Polyp seine Beute berührt, wird dieser Stoff in seinem Körper abgeschieden („ausgeschüttet"), und man kann ihn dann im umgebenden Wasser nachweisen. Setzt man umgekehrt dem Wasser Glutathion zu (in einer Verdünnung von 1 Hunderttausendstel Mol/l), so beginnen die Polypen mit den Fangarmen herumzufuchteln und ziehen sie zum weitgeöffneten Mund hin zusammen; sie versuchen die Glaswand des Versuchsgefäßes zu fressen, verschlingen Agarstückchen, die sie sonst verschmähen und fressen sich unter Umständen sogar gegenseitig auf. Die Wirkung dieses Stoffes ist sehr spezifisch, da selbst ganz ähnlich gebaute Substanzen keinerlei Wirkung zeigen (J. exp. Zool., Bd. 126, S. 233, 1954).

Dr. J. Schurz

Veränderung des Salzgehaltes im Suezkanal

Als die Deutsche Himalaja-(Nanga-Parbat-)Expedition im Jahre 1937 den Suezkanal durchfuhr, schöpfte sie zwecks Untersuchung des Salzgehaltes des Kanals an 39 Stellen im Abstand von je 10 km Wasserproben aus dem Kanal, die im Institut für Meereskunde in Berlin nach der üblichen Standardmethode (Chlortitrierung mit Normalwasser) untersucht wurden. Über das Ergebnis der Untersuchung hat G. Wüst in der Zeitschrift „Erdkunde" (Archiv f. wiss. Geogr., Bd. 5, H. 3, 1951) berichtet.

Im eigentlichen Suezkanal, Kilometer 10—150, wurde ein mittlerer Salzgehalt von 43,21 ‰ gemessen. Dagegen betrug er in den benachbarten Meeren nur 41 ‰. Seinen höchsten Wert erreichte er am Nordausgang des Großen Bittersees mit 44,55 ‰: Das ist der höchste Salzgehalt auf allen Schiffahrtsstraßen der Erde. Dieser hohe Satz hängt nicht mit der starken Verdunstung und dem Mangel an Niederschlägen und Zuflüssen zusammen, sondern mit der Auflösung der Salzlager am Grunde des Großen Bittersees. Diese sind wahrscheinlich Reste einer an-

tiken Kanalverbindung. Im Jahre 1868 schätzte Lesseps die Mächtigkeit der Salzlager auf 13 m. Seit dem Bau des Kanals nahm die Tiefe des Großen Bittersees infolge der Auflösung der Salzlager von 7,65 m auf (1921) fast 11,7 m zu. Der Salzgehalt am Seeboden sank von 68 ‰ (1868) auf 52 ‰ (1924). Entsprechend verhielt sich der Salzgehalt an der Kanaloberfläche. Seit 1935 verlangsamt sich die Abnahme des Salzgehaltes im Kanal. Dr. W. Böckler

Die Trockengebiete der Erde

Ein Ausschuß der Unesco befaßt sich seit Jahren intensiv mit Forschungen über die Trockengebiete der Erde. Er beruft Fachleute verschiedener Länder, welche die erfolgversprechendsten und wirtschaftlichsten Methoden für die Entwicklung dieser Gebiete ausarbeiten sollen. Die meisten dieser Fachleute machen letztlich den Menschen selbst für die Entstehung dieser Trockengebiete sowie für die fortschreitende Wüstenbildung verantwortlich. Als Hauptgründe werden Überweidung und Kahlschlag angeführt. Hierfür sind ja zahlreiche alte Kulturländer hervorragende Beispiele. Alle Berufenen halten eine internationale Zusammenarbeit auf diesem Gebiet für notwendig und fordern vor allem ein großangelegtes Programm für die einschlägige ökologische Grundlagenforschung. Zweifellos ist angesichts der heutigen Zunahme der menschlichen Bevölkerung die Gewinnung von neuem kultivierbarem Land ein schwieriges und sehr dringendes Problem. Auf der großen Ausstellung „Der Mensch gegen die Natur“, die im Sommer 1955 im Naturhistorischen Museum in Paris stattgefunden hat, wurde eine Aufstellung über die „ariden Gebiete“ der Erde gezeigt, die in diesem Zusammenhang von Interesse ist. Bekanntlich sind über zwei Drittel der Erdoberfläche mit Wasser bedeckt; die Hälfte des letzten Drittels wird von Hochgebirgen, Polargebieten, Wüsten und Trockengebieten eingenommen. Die Trockengebiete haben an der Gesamtfläche der einzelnen Kontinente folgenden Anteil:

43 % von Australien,
36 % von Afrika,
29 % von Asien,
14 % von Amerika,
1,25 % von Europa.

Andererseits ist in diesem Zusammenhang von Interesse, daß nach einer neuesten Untersuchung der Food and Agriculture Organisation der Vereinten Nationen eine gewaltige Steigerung der Nahrungsmittelerzeugung notwendig ist, soll im Jahre 1960 die menschliche Bevölkerung der Erde in ihrer Gesamtheit genügend zu essen haben. Es müßte die Erzeugung an:

Getreide um 21 %,
Wurzeln und Knollen um 27 %,
Zucker um 12 %,
Fetten und Ölen um 34 %,
Hülsenfrüchten um 80 %,
Grünen Gemüsen um 103 %,
Fleisch um 46 %,
Milch um 100 % gesteigert werden.

Aus dem Vergleich dieser beiden Tabellen erhellt, wie vorteilhaft eine Kultivierung der Trockengebiete oder wenigstens größerer Teile von ihnen wäre. Leider wirken sich jedoch die derzeitigen Wirtschaftsmethoden großenteils gerade in gegenteiliger Hinsicht, nämlich in der Förderung der Wüstengebiete, aus (IUPN-Bulletin, Bd. 4, Nr. 5 und 6, 1955). Dr. W. Engelhardt

Besorgniserregende Verminderung des Bestandes des kanadischen Rentiers (Rangifer tarandus caribou)

Bekanntlich spielt der Caribou (indian. Name), das nordamerikanische Rentier, für die Lebenshaltung der Eskimos und einiger Indianerstämme Kanadas eine entscheidende Rolle. Deshalb und natürlich auch wegen seiner wissenschaftlichen Bedeutung wird es schon seit langem durch das Amt für Northern Affairs und National Resources des Canadian Wildlife Service überwacht. Die Bestände werden in regelmäßigen Zeitabschnitten gezählt. Nach dem neuesten Bericht des genannten Amtes ist im Laufe der letzten 5 Jahre ein sehr bedrohlicher Rückgang des Gesamtbestandes der Caribous festzustellen. Die Zählungen von 1948—1949 hatten etwa 600 000 Tiere ergeben. Die ungünstigsten Voraussagen rechneten mit einem weiteren Rückgang von etwa 32 000 Stück je Jahr. Leider zeigt nun die jüngste Zählung eine weit stärkere Abnahme: Man schätzt den gegenwärtigen Bestand auf etwa 300 000 Tiere. Ein Irrtum ist so gut wie ausgeschlossen, da die letzte Zählung nach modernsten Methoden (unter Einsatz von Flugzeugen) durchgeführt wurde. Besonders bezeichnend ist, daß die Kontrollbeamten keine einzige größere Herde fanden, die mit denen von 1948/49 hätte verglichen werden können. Folgende Gründe sind voraussichtlich für den ausnehmend starken Rückgang verantwortlich zu machen: Die Eskimos und Indianer erlegen viel mehr Tiere, als sie für Nahrung und Kleidung wirklich benötigen. (Moderne Schußwaffen erleichtern die Jagd!) Häufig verdirbt das gewonnene Fleisch mangels geeigneter Konservierungsmöglichkeiten. Schließlich gingen viele Tiere durch Krankheiten, Überschwemmungen, Raubtiere, strenge Winter und in abgelegenen Gebieten auch durch Hungersnot zugrunde. Als Abhilfe schlägt der Canadian Wildlife Service vor, die Bewohner des Makkenzie-Tales mit Fisch und billigem Bisonfleisch aus dem Wood Buffalo Park zu versorgen, wodurch die Abschußzahlen der Caribous vermindert werden könnten. Außerdem muß die Jagd durch neue Verordnungen geregelt werden. Endlich ist zweifellos ein umfassendes Erziehungsprogramm für die eingeborene Bevölkerung hinsichtlich der Erhaltung des für sie lebenswichtigen Wildbestandes nötig. Es taucht auch wieder der schon mehrmals diskutierte Plan auf, in für den Caribou unzugänglichen Gebieten Nordamerikas das asiatische Rentier (*Rangifer tarandus tarandus*) anzusiedeln (IUPN-Bulletin, Bd. 4, Nr. 5 und 6, 1955). Dr. W. Engelhardt

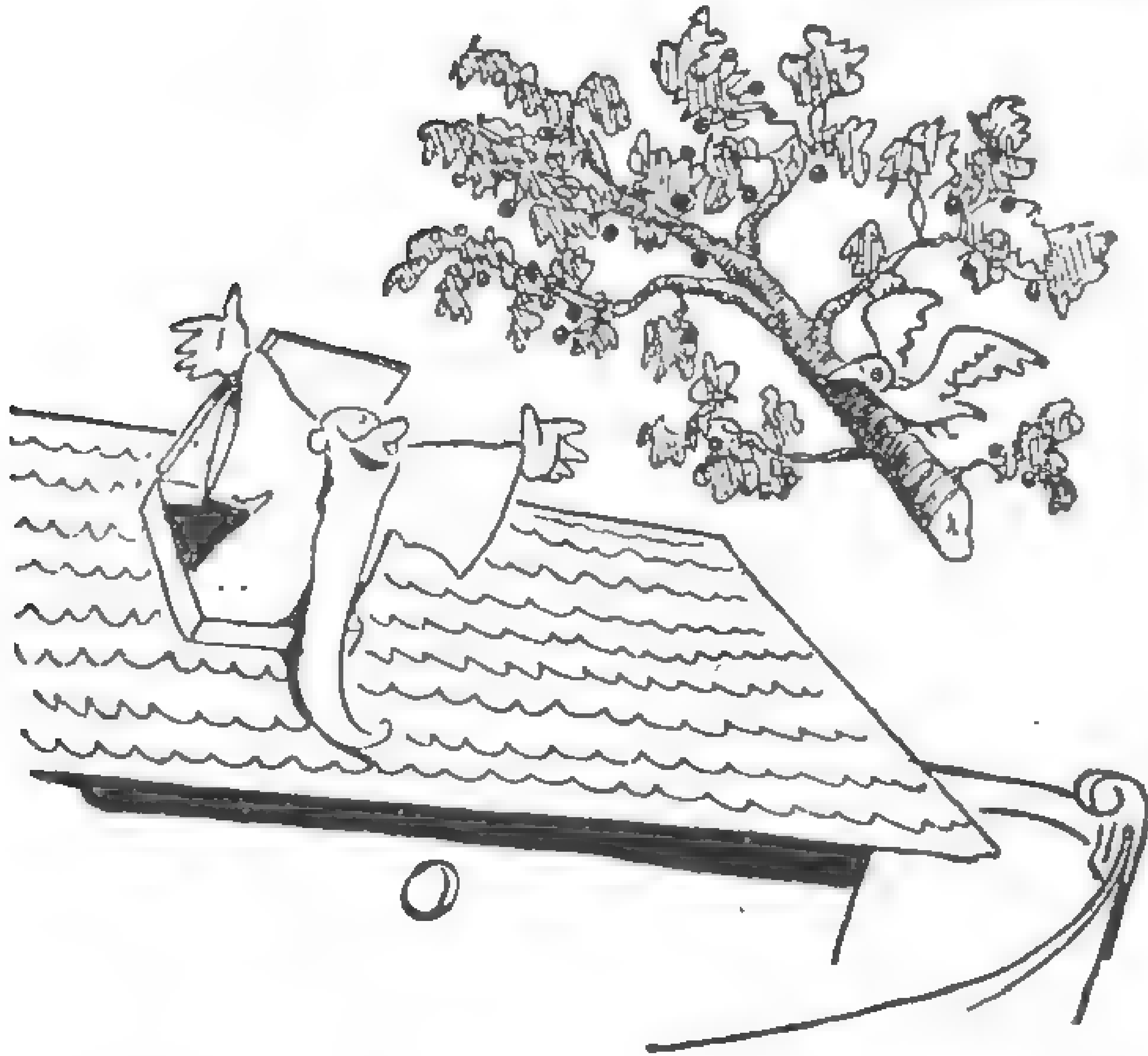
Gemsen jetzt auch in den Vogesen

Nachdem der Versuch der Neuansiedlung von Gemsen im Schwarzwald über Erwarten gut geglückt ist (vgl. Kosmos, H. 6, S. VI, 1955), wurden nun Schwarzwälder Gemsen in die Vogesen umgesiedelt und im Gebiet des Großen Belchen ausgesetzt. Zunächst hat man 11 Tiere, und zwar 4 Kitzen, 2 Böcke und 5 mehrjährige Geißen, in die Vogesen gebracht. Jedes Tier wurde mit einer Ohrmarke versehen, so daß es jederzeit möglich sein wird, den Schicksalen dieser Gemsen nachzuforschen. Frühere Versuche, Gemsen in den Vogesen anzusiedeln, hatten keinen Erfolg. Da jedoch diese Tiere aus dem Schwarzwald gekommen sind, also bereits an ähnliche Lebensbedingungen gewöhnt sind, wie sie in den Vogesen herrschen, hofft man, daß sie sich in ihrer neuen elsässischen Heimat bald zu Hause fühlen werden.
Dr. I. von Berswordt-Wallrabe

Der Jugend-Kosmos Die Seiten für junge Naturfreunde

SCHIFFSTAGEBUCH DER ARCHE

Fortsetzung aus Kosmos Heft 3/1956



Freitag

Besonderes

Heute habe ich eine Elster ausgesandt, um zu sehen, ob wir irgendwo ankämen. — Abends war das Vieh noch nicht zurück. Da hab ich es mal mit einer Taube probiert. Man hört so viel von Brieftauben. — Um die Zeit zu verkürzen, hat Frau Ham Karten gelegt. Hannes zeigte großes Interesse. Von mir prophezeite sie, daß ich eine junge blonde Frau kriegen und eine lange Reise machen würde. Ich denke nicht daran. Wir werden irgendwo ruhig leben von dem Ertrag der Arche; denn ich werde sie zur Besichtigung freigeben.

Sonnabend

Besonderes

Die Elster ist noch nicht zurück. Macht nichts, ich hab ein Ei, es liegt in der Brutmaschine. — Hurrah! Da ist die Taube, mit einem Ölzweig im Schnabel. — Wir hatten heute frische Oliven als Hors d'oeuvre.

Sonntag

Besonderes

Land in Sicht. Ich gab ein Abschiedsdiner. Zufällig ist gerade unser fünfhundertjähriger Hochzeitstag, unsere Radium-Hochzeit. Es wurden sehr herzliche Trinksprüche ausgebracht. Unser ältester Junge wurde etwas benusselt vom Dessert.

Montag

Besonderes

Es herrscht heut eine sehr gedrückte Stimmung.

Dienstag

Besonderes

Quarantäne passiert 9.15 Uhr. Ararat in Sicht. Schöner Berg, aber bös modrig. Wir sind schwer beschäftigt mit Packen jetzt vor der Ankunft. Nun kommt der Zank um die Trinkgelder. Ich geb nur dem Chef-Stewart; der muß dann eben verteilen. — Ich habe viel gelernt auf diesem Ausflug. Eines ist sicher: Bei der nächsten Sintflut geh **i c h** nicht wieder mit! (Ende)



DAS EXPERIMENT

VERSUCHE MIT EINFACHEN MITTELN

Farbänderungen bei Anthocyan-haltigen Blüten

Jeder Naturfreund weiß, daß es Pflanzen gibt, deren Blütenfarbe sich während des Blühens ändert. So werden z. B. beim Lungenkraut (*Pulmonaria officinalis*), beim Natterkopf (*Echium vulgare*) und bei verschiedenen Vergißmeinnicht-(*Myosotis*-)Arten die roten Knospen und jungen Blüten später blau. In den Zellsäften dieser Pflanzen ist der Farbstoff Anthocyan gelöst. Er ändert seine Farbe mit dem Säuregrad. Diese allgemeine Erscheinung kann man an vielen blau, rot oder violett gefärbten Blumen nachweisen. Bringt man eine blaue Blüte unter einen Glassturz, unter dem sich auch ein Uhrschälchen mit konzentrierter Säure befindet, so dringen die Säuredämpfe bald in die Zellen ein, und das Anthocyan erscheint nach einigen Minuten rot. Unter einem zweiten Glassturz kann man mit Ammoniakdämpfen dieselbe Blüte wieder blau färben. Beim Übergießen fein geschnittener Blütenblätter mit kaltem Wasser tritt u. a. beim Glänzenden Salbei (*Salvia splendens*), beim Rittersporn (*Delphinium*), bei der Luzerne (*Medicago sativa*) und beim Gartenstiefmütterchen der Farbstoff sofort aus. Mit diesen Farblösungen kann man durch Hinzufügen einer schwachen Säure (Essig) oder Lauge (Waschsoda) die schönsten Farbumschläge erzielen. Nimmt man zu viel Lauge, so treten allerdings leicht grüne und gelbe Farbtöne auf; sie werden durch Flavone verursacht; das sind Stoffe, die sich in alkalischer Umgebung intensiv gelb färben und die gelbe Farbe mancher Blumen bewirken.

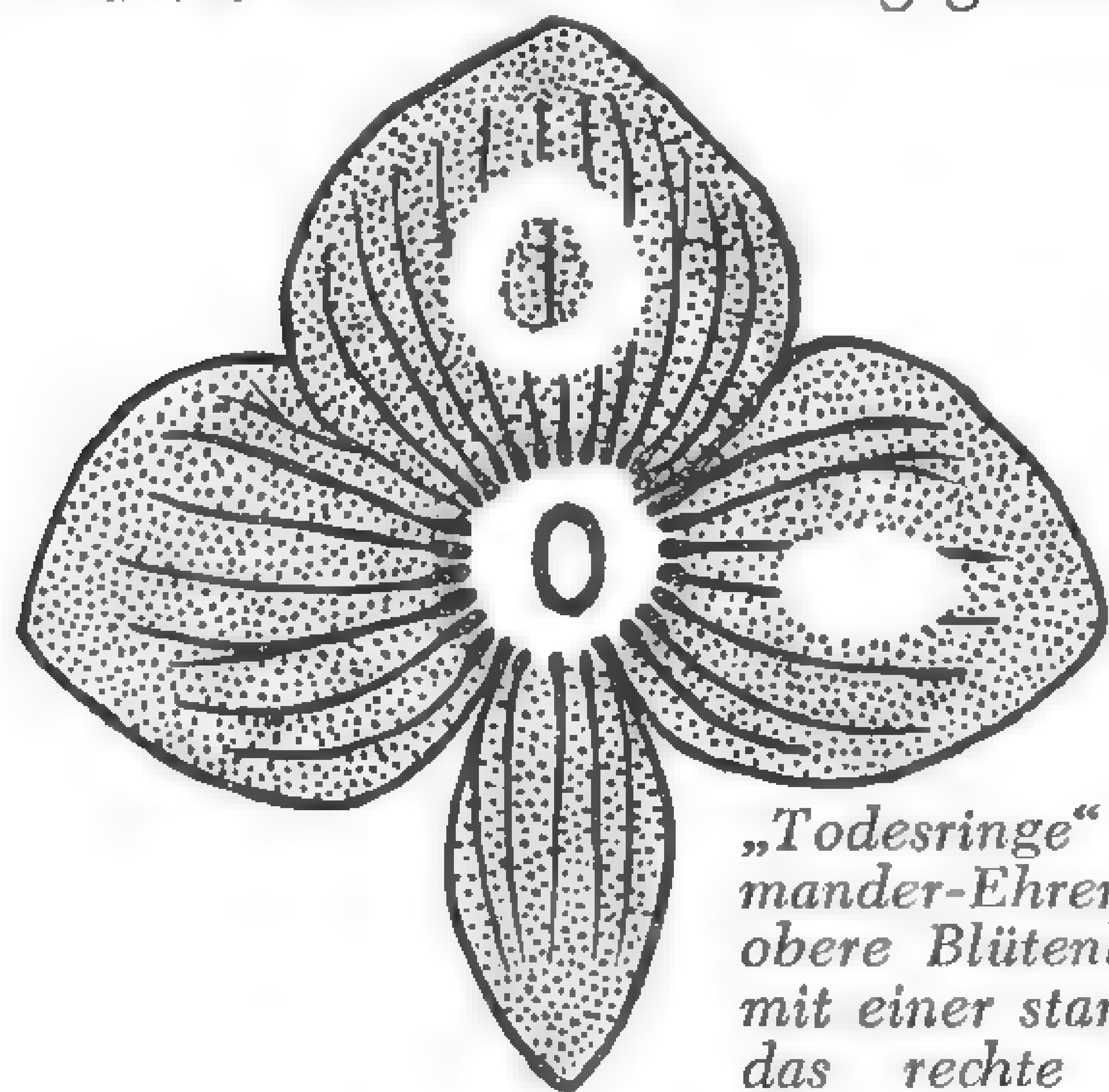
Die wäßrigen bzw. alkoholischen Anthocyanextrakte verschiedener Pflanzen verändern beim Erhitzen ihre Farbe und nehmen beim Abkühlen wieder den ursprünglichen Farbton an. Man kennt bisher nur vier Pflanzen, an denen man in der Blüte selbst solche Umfärbungen erzielen kann: die Wegwarte (*Cichorium intybus*), zwei Reiherschnabelarten (*Erodium gruinum* und *E. ciconium*) und den bereits erwähnten Glänzenden Salbei (*Salvia splendens*) mit scharlachroten Kelch- und Blütenblättern, der in Gärten und Parkanlagen häufig als Einfassung von Grünflächen und Blumenbeeten gepflanzt wird. Nähert man dem Blütenkelch dieser Pflanze eine glimmende Zigarette oder einen stark erhitzten Glas- oder Metallstab, so erfolgt an der erhitzten Stelle schlagartig, in Sekundenschnelle, ein Farbumschlag ins Dunkelviolette, der ebenso schnell wieder verschwindet, wenn man den heißen Gegenstand entfernt. Denselben Effekt kann man mit einem Brennglas erzielen oder indem man die Blüte kurz in Wasser von 50—70° C taucht. Führt man ein glimmendes Streichholz den Kelch entlang, ohne ihn zu berühren, so folgt der Bewegung eine dunkelviolette Welle. An Blüten, die durch Chloroform oder Ätherdämpfe getötet wurden, lassen sich

die Versuche ebenfalls durchführen, ja, sogar mit der Lösung, die man beim Übergießen feingeschnittener Blütenkelche mit kaltem Wasser erhält. Die blauen Blüten der Wegwarte und der beiden Reiherschnabelarten nehmen hingegen in warmem Wasser bzw. Wasserdampf vorübergehend eine rote Farbe an.

Wer einen Eisschrank besitzt, kann möglicherweise neue Entdeckungen machen. Es gibt Pflanzen, die ihre Blütenfarbe in der Kälte ändern, aber die diesbezüglichen Hinweise in der Fachliteratur sind äußerst spärlich.

Eindrucksvoll ist immer wieder das Phänomen des „Todesringes". Um es zu zeigen, braucht man nur eine Nadel, eine Kerze und eine Blüte. Drückt man die in der Kerzenflamme erhitzte Nadel kurz auf ein Blütenblatt des Gamander-Ehrenpreises (*Veronica chamaedrys*) oder der Wegwarte (*Cichorium intybus*), so bildet sich um die erhitzte Stelle ein weißer Ring, der von innen nach außen wächst und nach einer Minute seine bleibende Größe erreicht hat (vgl. Abb.). Warum ist das Zentrum, das doch der stärksten Hitze ausgesetzt war, scheinbar unverändert geblieben, während in der kühleren Ringzone das Anthocyan zerstört wurde? Zum Abbau des Farbstoffes ist ein Enzym notwendig, das in der lebenden Zelle räumlich vom Anthocyan getrennt ist. Durch die Erwärmung wird die bestehende Ordnung gestört; das Enzym gelangt zum Anthocyan und zerlegt es in seine farblosen Bausteine. In der Mitte war die Hitze so groß, daß das Enzym augenblicklich zerstört wurde; dem hitzebeständigen Anthocyan konnte an dieser Stelle nichts geschehen. Berührt man mit der etwas abgekühlten Nadel ein zweites Blütenblatt, so bildet sich nur ein weißer Fleck aus: Die Temperatur war bereits zu gering, um das Enzym zu zerstören. Bei der Wiesenwitwenblume (*Knautia arvensis*), der Gefleckten Taubnessel (*Lamium maculatum*) und vielen anderen Blumen sind die „Todesringe", entsprechend einer anderen chemischen Zusammensetzung dieser Pflanzen, braun. Man kann die beschriebenen Versuche natürlich nach Belieben variieren — Spaß machen sie auf jeden Fall.

Dr. Ingrid Urschler



„Todesringe" beim Gamander-Ehrenpreis. Das obere Blütenblatt wurde mit einer stark erhitzten, das rechte mit einer schwächer erhitzten Nadel berührt.

Völker- und Rassenkarte des Kosmos

Kurzbiographien der abgebildeten Völker und Rassen

Die hier abgedruckten Kurzbiographien zur Völker- und Rassenkarte des KOSMOS erläutern die bildlichen Darstellungen der Völker und Rassen, von denen wir dem Februarheft die letzte (sechste) Tafel beigegeben haben. Die ersten beiden Tafeln erschienen im Novemberheft des Jahrganges 1954 zusammen mit einem Aufsatz, der Aufschluß über Einrichtung und Zweck der Völker- und Rassenkarte des KOSMOS gibt. Die dritte Tafel erschien mit dem Märzheft, die vierte mit dem Augustheft und die fünfte mit dem Novemberheft des Jahrganges 1955.

Naga

Eines der bis heute erhaltengebliebenen Naturvölker innerhalb des indischen Hochkulturraumes, der vieles aus älterer südasiatischer Zeit bewahrt hat, sind die Naga in den nach ihnen genannten Nagabergen südlich des assamesischen Brahmaputra. Es ist ein Volk von etwa 300 000 Menschen tibetobirmanischer Sprachzugehörigkeit, das in seiner Heimat, einem Schnittpunkt Hinterindiens, Vorderindiens und Zentralasiens, rassisch wie kulturell stark durchmischt worden ist. Es sind Bergbewohner in einem teils bewaldeten, teils waldlosen Gebiet, das von der tropischen Niederung bis in die kühlgemäßigte Zone von 4000 m ansteigt.

Die Naga gliedern sich in viele Stämme. Sie sind Bauern, halten Rinder und Schweine und pflanzen vor allem Reis, Naßfeldreis ebenso wie Bergreis, ersteren auf den Terrassenfeldern, für die sie ein kompliziertes Bewässerungssystem geschaffen haben. Sie leben in meist recht großen Dörfern zusammen (oft über 100 Familien), die nie in den Tälern liegen, sondern an Hängen, auf Bergrücken (oft in Festungslage und zusätzlich mit Palisaden, Wall, Graben, Zugbrücke und Wachttürmen geschützt) oder auf steil ansteigenden Terrassen, gleichfalls seitlich geschützt. Innerhalb der Dörfer gibt es besondere Quartiere enger zusammengehöriger Gruppen (Sippen?); ziemlich machtlose Häuptlinge führen die meisten dieser Dörfer, die zusammengefaßt einen Stamm ausmachen. Jedes Dorfquartier hat sein eigenes Männerhaus, das Versammlungs-, Schlaf- und Kulthaus der Jüngeren und Erwachsenen. Hier werden die Kopftrophäen aufbewahrt, deren Erwerb früher einmal das Denken der Naga in hohem Maße beschäftigt hat. Die Häuser sind aus Pfosten und Holzplanken gebaut und mit Palmblättern oder Schiefer gedeckt. Die Holzteile sind oft reich beschnitzt mit Rinder- und Schweineköpfen sowie Fruchtbarkeitssymbolen verschiedener Art.

Die Kleidung ist nicht gerade reich: „Naga“ heißt „nackt“ (oder: Bergbewohner?). Die Männer tragen kaum etwas, die Frauen wenigstens eine Schürze oder Schambinde aus Baumwolltuch oder Palmblattfasern. Dafür ist der Schmuck um so reicher: Tatauierung, Ringe aus Messing und Elfenbein, Muschelscheiben, Halsketten aus organischen und anorganischen Materialien, Kopfschmucke mit Federn (Nashornvogel), Vogelschnäbeln (Nashornvogel) und Büffelhörnern werden — wie die Körperbemalung — zusammen mit den Zeremoniallanzen bei feierlichen Anlässen, wie Kopfjagdfesten, Ernte- und Saatfesten, getragen. Reisbier verschönt und verlängert das Fest. Trommeln, Flöten und Saiteninstrumente spielen zum Tanz auf.

Der Hausrat besteht aus Gefäßen aus Bambus und Ton, Taschen verschiedener Art, Matten, Stampfern, Mörsern u. ä. Geräten für die Verarbeitung des Reises. Weben und Spinnen sind bekannt. Dagegen werden Metallgeräte aus Indien importiert. Die Armbrust ist als Waffe alt; sie wird noch heute auf der Jagd und im Kampf verwendet. Ebenso benützt man noch jetzt Gift, das man zum Fischen in die Flüsse wirft. Die Flüsse werden mit Hilfe von Lianenbrücken überquert.

Auf sozialem Gebiet treffen wir hier eine Eigentümlichkeit, die uns im Nordwesten Nordamerikas wieder begegnet: Das Verdienstfest. Es wird von einem Einzelnen veranstaltet, um sich einen höheren sozialen Rang oder einen höheren Grad im Männerbund zu erwerben. Es besteht darin, daß er das Dorf ausgiebig mit Speise und Trank traktiert. Bei diesem Fest werden Rinder in größerer Zahl geschlachtet (wie übrigens auch bei Begräbnissen). Dies deutet wohl auf alte Rinderopfer hin, um so mehr, als das Rinderhorn als heiliges Symbol gilt.

In der Religion gehören die Naga ganz in den Kreis der alten Pflanzerschicht hinein, für die das Mysterium um Werden und Vergehen, Leben und Tod, Vollmond und Neumond der Mittelpunkt des Lebens war, um den sich viele Riten gruppieren, wie z. B. die Kopfjagd. Man m u ß t e Köpfe haben, weil sonst die Fruchtbarkeit der Felder, Tiere und Menschen gefährdet war. Bei den Naga trifft dieser Glaube mit einer anderen Schicht zusammen, dem sog. Megalithkreis, der ja von England über die Bretagne und Norddeutschland bis nach Melanesien hinüber verbreitet ist. In diesen Kreis gehören die Monolithen auf den Versammlungsplätzen und die Grabanlagen der Naga. Hierher mag aber auch der Himmelsgott stammen, den die Menschen dieses Volkes oft als ihren Schöpfer ansehen.

Ostafrikanische Hirtenvölker

Wer an Afrika denkt, hat gewöhnlich nur den Neger vor Augen. Das ist freilich nicht richtig: Die Bewohner des nordsaharischen Raumes sind keine Neger, sondern gehören dem großen mediterranen Rassenkreis an, der bis in das Herz der Sahara hineinreicht. Aber auch der ganze Osten von Afrika wird nur zum kleinsten Teil von Negern (reinrassigen Negern) bewohnt, ebenso der Süden. Hier saßen früher im Jäger- und Sammlertum steckengebliebene Völker wie die Buschmänner und die Hottentotten. Die letzteren wurden Viehzüchter (vielleicht erst seit junger Zeit) und sind als solche der südlichste Ausläufer einer Bevölkerung, die von Ägypten durch ganz Nubien und Äthiopien in ungebrochener Linie bis nach Südafrika reicht, unnegerisch war und ist und durch ganz bestimmte Merkmale sprachlicher, rassischer und kultureller Art gekennzeichnet wird.

Rassisch sind die Hirtenvölker Ostafrikas und ihre Stammverwandten nicht einheitlich. Gehörten sie ursprünglich alle zur weißen Hauptrasse, so sind doch verschiedene Unterrassen an ihrem Aufbau beteiligt; die wichtigsten sind die Mediterraniden und die Äthiopiden (wenn diese wirklich zu Recht herausgearbeitet wurden). Die Menschen dieses Raumes zeichnen sich oft durch großen Wuchs aus. Dabei sind sie außerordentlich schlank und grazil; auch im Gesichtsschnitt sind sie europiform. Da sie aber in diesem Gebiet mehr oder weniger stark mit Negern

durchmischt sind, erscheinen sie auf den ersten Blick manchmal negerähnlich, vor allem in Hautfarbe, Haaren, Nase und Lippen.

Auch sprachlich sind diese Völker uneinheitlich. Teilweise sprechen sie (wie die Hottentotten) isolierte Sprachen, teilweise Negersprachen (Zwischenseengebiet), teilweise aber gehören sie zu den sog. Osthamiten (die Hamiten-Gruppe wird in letzter Zeit immer fragwürdiger; wir wollen aber den Begriff hier beibehalten), sprechen also Sprachen, die mit den semitischen näher verwandt sind.

Ethnisch zerfallen sie in eine größere Zahl einzelner Völker- und Stammesgruppen. Im Trockengebiet zwischen Nil und Rotem Meer sitzen die Bedja (ungefähr 200 000), alte südliche Grenznachbarn der Ägypter seit vordynastischer Zeit. Am oberen Nil treffen wir die sog. Niloten mit den Hauptgruppen der Dinka (ungefähr 500 000), der Schilluk (ungefähr 400 000) und Nuer (ungefähr 320 000). In Äthiopien selbst siedelt die größere Masse aller Osthamiten (im Gegensatz zu den westhamitischen Berbern), die Kuschiten, Galla, Somali u. a. mit rund 6 Millionen. Hier liegt das Zentrum der Ausbreitung weiter im Süden, im Gebiet der Hima-Staaten, der Massai u. a., der sog. Hamitoniloten, deren Wanderungen erst in der Neuzeit ein Ende gefunden haben.

Noch ist die Geschichte Ostafrikas nur in einigen Punkten bekannt. Indes scheint es, als ob Ostafrika mehrere Völker- und Kulturwanderungen großen Stils erlebt habe. Einmal läßt sich eine alte, von Norden kommende Welle herausschälen, welche die sog. Megalith-Kultur mit Ackerbau und Viehzucht gebracht haben muß sowie die bäuerliche Dorfkulturen und wohl auch größere Verbände schuf, besonders in Äthiopien. Erkennbar ist dann eine zweite, die hamitische Welle, von der bereits die Rede war. Sie ist vor allen Dingen im eigentlichen Ostafrika von Bedeutung, weil sich hier über Neger und andere Elemente (im Süden z. B. die sog. Khoisaniden wie Hottentotten und Buschmänner) eine dünne Schicht von Angehörigen dieser Gruppe legte, die für sich die Herrschaft über das Ganze beanspruchte und welche die Unterworfenen souverän verachtete, obwohl diese oft genug die kulturell bei weitem Bedeutenderen waren, wohingegen sich die Sieger als phantasielose, barbarische Realisten erwiesen, die sich auf die Kraft ihrer Arme, die Güte ihrer Waffen, die Disziplin ihrer Krieger und politische Klugheit stützten. Meist waren sie bemüht, ihr Blut rein zu halten. In der jeweils herrschenden Familie ging das oft soweit, daß der Thronfolger nur seine Schwester zur Frau nehmen durfte (was freilich auch religiös motiviert wurde).

Die Grundlage der Wirtschaft dieser ostafrikanischen Völker ist die Viehzucht, besonders die von Rindern (Langhornrind und Zebu) und Schafen (Fettschwanzschaf). Mit diesen Tieren müssen die Vorfahren von außen hereingekommen sein, teilweise den Nil herauf, teilweise über das Osthorn Afrikas. Der Weg war gegeben; denn nur offene Landschaften eignen sich für eine extensive Viehzucht großen Stils und nur tsetsefreie Gebiete können in Afrika Viehzuchtländer werden. Diese Bedingungen waren in Ostafrika gegeben. Aber nicht nur die Wege, sondern auch die Wirtschaftsform wurden durch das Land bestimmt. Wie fast alle großen Trockenräume der Erde ist Ostafrika als Lebensraum im ganzen keine festumrissene Einheit. Auch hier wechseln fast vegetationslose Gebiete mit nur weidefähigem und ackerbaufähigem Land ab, und je nach den Wohnsitzen wenden sich die Völker

und Stämme dem Ackerbau, einem Halb- oder Teilnomadentum oder dem Nomadentum zu. Es gibt hier alle Übergänge von reinen Bauern zu reinen Nomaden, und es hat sich langsam herausgestellt, daß das nicht zwei ursprünglich völlig verschiedene Kulturen waren, sondern — wie auch in Eurasien — die Natur bestimmte Verhaltensweisen empfahl, die der Mensch dann da oder dort annahm. Dabei gab natürlich die einmal entwickelte und längere Zeit praktizierte wirtschaftliche Form mit ihren spezifischen Eigenheiten nach und nach der ganzen Kultur das Gepräge: Es kam ebenso zur Bildung von Hirtenzivilisationen mit Hirtenkriegern und einer extrem betonten Bedeutung des Rindes wie zur Bildung der Hima-Staaten mit ihrem komplizierten Staatsaufbau und Zeremoniell oder zur Entstehung von Bauerngruppen mit bäuerlichem Denken und einer ruhigeren, kontinuierlicheren Entwicklung. Die Kulturen der verschiedenen ostafrikanischen Völker (auch Hirtenvölker allein) können demnach nicht einheitlich sein. Wir wollen ganz kurz einige solcher Kulturbilder skizzieren.

Als typisches Hirtenvolk Ostafrikas sollen die Massai hier zuerst besprochen werden. Sie gehören zu den Hamitoniloten. Sie sind schlank und groß, ein kriegerisches Volk von etwa 85 000 Seelen. Sie besitzen Herden von vielen Millionen Rindern (in erster Linie Zebus) und Schafen, dazu Esel und Ziegen. Der einzelne hat oft viele hundert Tiere, die in den kreisrunden Kralen beim Dorf (dieses ist meist ziemlich klein und besteht aus einfachen Bienenkorbhütten) gehalten werden. Dort werden sie von den Frauen gemolken. Die Männer hüten die Tiere tagsüber auf der Weide. Die Herden liefern mit Blut (Aderlaß) und Milch den Grundstock der Nahrung. Vegetabilien spielen eine untergeordnete Rolle. Aber auch das Fleisch der Herdentiere, insbesondere Rindfleisch, wird nur selten gegessen, in der Regel nur bei zeremoniellen Gelegenheiten. Rindfleischgenuß hat schon sakrale Bedeutung.

Da man mit der ganzen Habe von Weideplatz zu Weideplatz ziehen muß, sind nicht nur die Hütten, sondern auch das ganze Inventar einfach und dürftig. Einfach und dauerhaft ist auch die Kleidung. Sie besteht aus Leder und Fellen (Beutestücke). Dagegen wird auf Waffen und Schmuck großer Wert gelegt. In Spiralen und Reifen tragen die Frauen schweren Metallschmuck aus Eisen und Messing, dazu Perlenschmuck, die Männer (vor allen Dingen als Krieger) Messingschmuck und oftmals Straußenfedern, Geierfedermäntel, Löwenfellmützen u. a., Zeichen erfolgreicher Jagd. Die Waffen der Massai sind berühmt; es sind hervorragend gearbeitete Speere, Lanzen und Schwerter aus Eisen, welche die verachteten Schmiede herstellen. Diese Waffen sind in ganz Ostafrika bekannt, so auch der ovale Lederschild der Massai.

Das Volk setzt sich aus mehreren Gruppen zusammen, von denen die vornehmste ol oiboni, eine Art Priesterkönig, stellt. Sonst gibt es erbliche Fürsten. Das Vaterrecht ist straff durchgeführt; dem Erstgeborenen kommt eine besondere Bedeutung zu. In den Dörfern wohnen die Verheirateten (Polygamie ist üblich) und die ledigen Burschen (Krieger) nach Altersklassen getrennt, die letzteren zusammen mit ihren Müttern und Mädchen (die freilich nicht ihre künftigen Frauen sein können, weil Stammesexogamie herrscht). Diese Jungmännerhäuser waren die Brutstätte des Hirtenkriegertums. Hier wurden vor dem Eingreifen der Europäer die Kriegszüge vereinbart, welche die Massai zum Schrecken Ostafrikas werden ließen.

Im Brauchtum fallen besonders die um das Rind gruppierten Sitten auf: Das Rind ist Kaufpreis für die Frau; sein Urin allein darf zur Reinigung der hölzernen Milchgefäße verwendet werden; beim Melken benützt man das ausgestopfte Fell eines Kalbes (Kalbspuppe) als Hilfsmittel oder bläst dem Tier in die Vagina — Bräuche, die eine leichtere Abgabe der Milch ermöglichen sollen. Die Butter dient als Salbe und Kosmetikum. Die Hörner der Rinder werden künstlich deformiert; ihre Größe und Gestalt sind das wichtigste am ganzen Tier. — Nächst diesen Bräuchen sind diejenigen um die Reifefeiern der jungen Männer von Bedeutung. Sie finden nur in ganz bestimmten Jahren statt und setzen eine lange Vorbereitungszeit voraus.

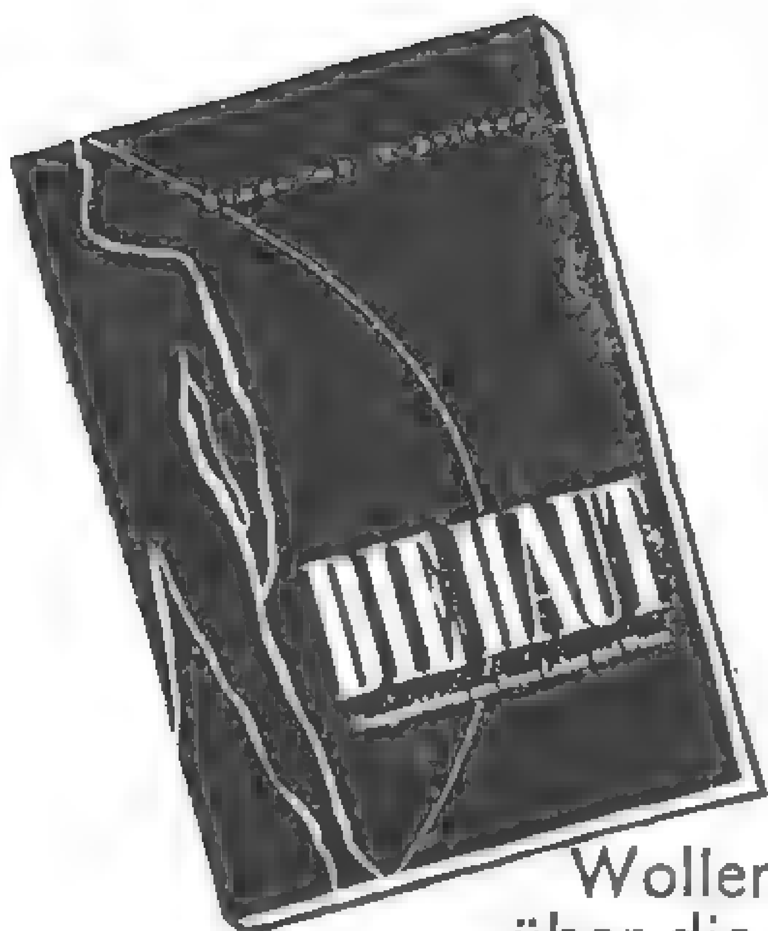
Im Glauben der Massai steht ein Himmelsgott an erster Stelle (Hochgott), der im Regen und im Himmel verkörpert ist. Sein Feind ist ein „roter" Himmelsgott, der ihn im Gewitter bekämpft. Daneben gibt es eine Erdgöttin, die gleichzeitig Ahnengottheit ist, und außerdem Heilbringergestalten. Alte, oft magische Anschauungen runden das Bild ab. Parallelen zu den ersten Kapiteln der Genesis weisen darauf hin, daß die Massai von Norden kamen, wo sie diese Züge und viele andere vom christlichen Abessinien und islamischen Nachbarn übernommen haben müssen — ein Beweis, wie weit hier die Hochkulturwelt nach Süden hin gewirkt hat und wie lebhaft Völker- und Kulturbewegungen im ostafrikanischen Steppenkorridor sind.

Anders bietet sich die Kultur der Hima (auch Wahima, Tussi, Watussi) im Zwischenseegebiet dar. Die Hima sind zu Beginn dieses Jahrtausends in ihren heutigen Wohnsitz eingewandert, von Norden, aus dem Kreis der Osthamiten im engeren Sinne. Sie drangen in mehreren Schüben ein, die Generationen auseinanderlagen. Auch sie sind Hirten, die ihre Herden hüten, wogegen die Frauen melken. Auch sie kennen die Kalbspuppe, die Butter als Salbe sowie die mit Rinderurin gereinigten Holzeimer und Holzgefäße für die Milch. Hier sind auch Eingeweideorakel bekannt, und frische Eingeweide um den Hals dienen als ritueller Festschmuck. Anders als die Massai haben die Hima von den unterworfenen Bauern (Negern) die Sprache und manches Kulturgut übernommen: Jene waren kulturell die Überlegenen, Fruchtbareren, gegen die man sich nur zur Wehr setzen konnte, indem man sie als Knechte verachtete und eine despotische Herrschaft über sie errichtete. Ein ausgeklügeltes Zeremoniell und der Prunk der Herren diente dazu, Autorität und Distanz zu erhalten. Hier war die schon erwähnte Schwesternheirat der Könige Brauch, die der Königin und Königsmutter in dem sonst vaterrechtlichen Verband große Rechte verschaffte. Es ist fast selbstverständlich, daß die Himakönige zu Göttern geworden sind, wie das ja auch in Äthiopien vorkommt. Die Kämpfe einzelner Thronanwärter gegeneinander nach dem Tode des letzten Königs sind freilich weniger göttlich, sondern entsprechen dem realistischen, nüchternen Zweckdenken dieser Hirten und Herren. Ihren Leichen lassen sie nach dem Tode eine ziemlich umständliche Prozedur angedeihen (Räucherung, Einnähen in Rinderhaut, Beisetzung), wohingegen sich ihre Seele in Löwen (königliche Tiere) verwandelt.

Solche „Hima"-Staaten gibt es nicht nur im Zwischenseegebiet. Auch die Ruinen von Simbabwe in Rhodesien und andere ähnliche Anlagen gehen auf Hima-Könige zurück. Diese hatten hier das Reich Monomotapa gegründet und waren durch den Besitz großer Minen reich und mächtig geworden.

Trotz aller Verschiedenheiten merkt man bei den beiden Gruppen der Hima und Massai Gemeinsames,

(Fortsetzung S. XXXI)



Alles Wissen ist ein Sieg des Lebens über den Tod.

Wollen Sie mehr wissen über die Haut, das größte lebenswichtige Organ des Körpers? Dr. med. F. Saile schrieb darüber in der Diaderma-Druckschrift „**DIE HAUT**"

Auf 40 Seiten wird bildhaft und kurzweilig reiches Wissen vermittelt und der Beweis für die gesundheitliche Bedeutung der reinbiologischen Pflege der Haut geführt. Die Broschüre erhalten Sie kostenlos.

An das Diaderma-Haus, Heidelberg 78.

Schicken Sie mir bitte die Diaderma-Broschüre „Die Haut" kostenlos zu. Ausschneiden, auf Postkarte aufkleben, mit 7 Dpf. frankieren. Absender nicht vergessen. Bitte in Druckschrift schreiben.

FÜR MÄNNER VON HEUTE . .





Die Zeiten ändern sich . .

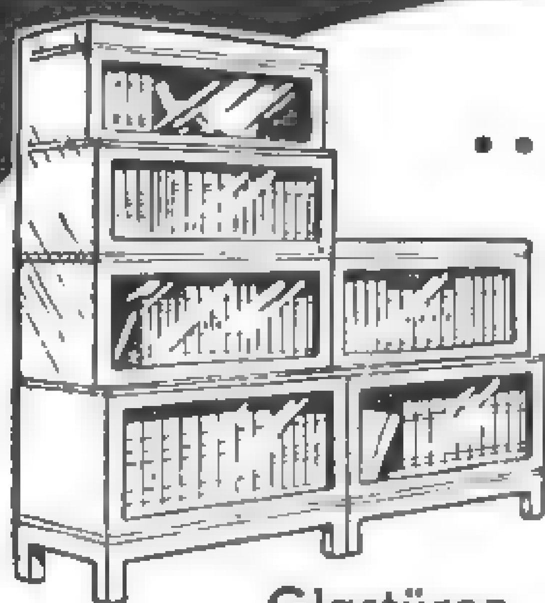
und nur der Mann, der sich immer wieder allen Gegebenheiten voll und ganz gewachsen zeigt, kann sich in unserer schweren Zeit behaupten! . . Männer von heute haben es allerdings auch leicht, geistig regsam, reaktionsbereit, denkscharf und aktiv zu sein: sie stützen sich immer wieder auf das Kräftekonzentrat für den Mann von heute, auf das hochwirksame

EIDRAN

Es enthält · funktionell abgestimmt · Lecithin, Eiweiß (aus Ei, Soja und Milch), Glutamin, die Vitamine A, B und D, Traubenzucker, Mineralsalze und Spurenelemente.

NIMM EIDRAN – UND DU SCHAFFST ES!

. . . und FRAUENGOLD für jede Frau



. . . mit den Büchern wächst der Schrank

Auf/An bau-Bücherschränke

Eiche, Holztönung nach Wunsch, staubdichte Glastüren, Einzelmaße: 87 cm breit, Höhe/Tiefe wunschgemäß, Teilzahlung. Schreiben Sie an **UNIONZEISS** Frankfurt/M, Taunusstraße 8, Abt. 2 e



Für schöne **Frühlingstage** schnell ein

Germania-Boot und Zelt

Günstige Gelegenheitskäufe.

Prospekt kostenlos!

Germania - Faltbootwerft
Neckarzimmern B 15

ALLE TRÜMPFE *in Ihrer Hand*



Der neue, bunte, reichillustrierte Neckermann-Frühjahr-Sommer-Katalog bringt eine überraschende Fülle besonders preiswerter Angebote. Diesen 200-seitigen Katalog müssen Sie gesehen haben. Bestellen Sie ihn noch heute! Zusendung kostenlos. Postkarte genügt.

Neckermann
VERSAND K.-G.
DAS GROSSE DEUTSCHE VERSANDHAUS

FRANKFURT/M. · AM OSTBAHNHOF 144

Der Ararat an einem Föhntag Ende März 1955. Der Berg ist sonst fast immer in Wolken oder bläulichen Dunst gehüllt.

Eine Floßfahrt Tigris abwärts

Von F. Bender

Den Anlaß zu dieser merkwürdigen Reise gab ein nicht minder merkwürdiges Erlebnis. Zum Verständnis muß ich vorausschicken, daß ich für fast drei Jahre als Geologe in Kurdistan arbeitete. Mit Kurdistan ist das wildromantische Gebiet an der türkischen Ostgrenze gegen Rußland, Iran, Irak und Syrien gemeint. Im Norden wird es überragt von dem erloschenen Riesenvulkan Ararat (Abb. 1); im Zentrum breitet sich der Sodasee von Van (Abb. 4), und im Süden fließt der junge Tigris durch Karstgebirge eilig den staubigen Ebenen des mesopotamischen Flachlandes zu (Abb. 3 und 5).

Es war in einem jener Karstgebirge, als mich — wieder einmal fern jeder menschlichen Behausung — die Nacht überraschte. Zum Glück wußte mein kurdischer Begleiter Aladin guten Rat: „Der Tigris ist nicht weit", meinte er, „dort gibt es viele Uferhöhlen in den steilen Kalkfelsen. Vielleicht sind auch gerade Nomaden dort." Um es kurz zu machen: Wir fanden die Höhlen und auch die Nomaden, die sonst in ihren charakteristischen schwarzen Zelten hausen (Abb. 6), hier aber die be-

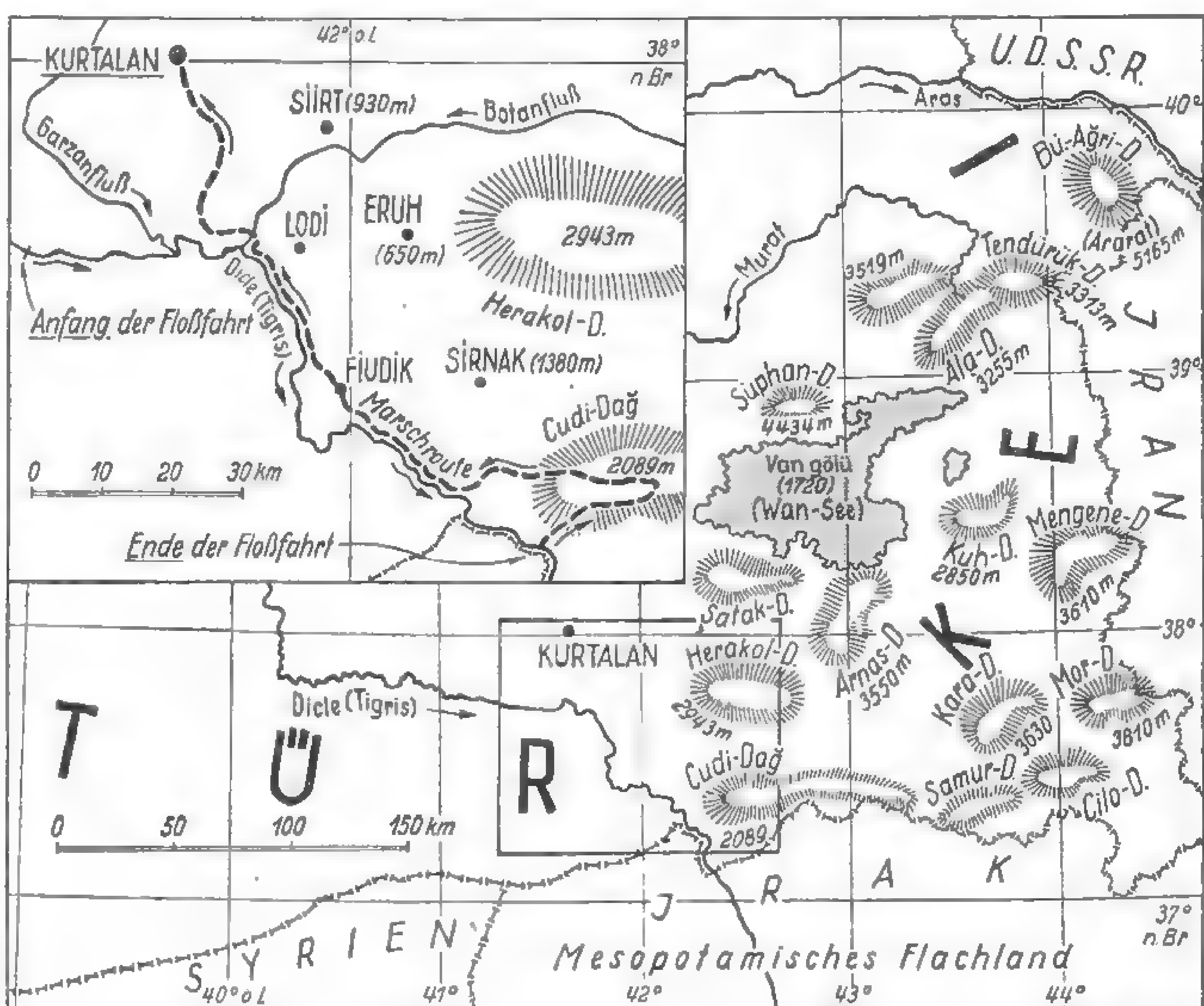
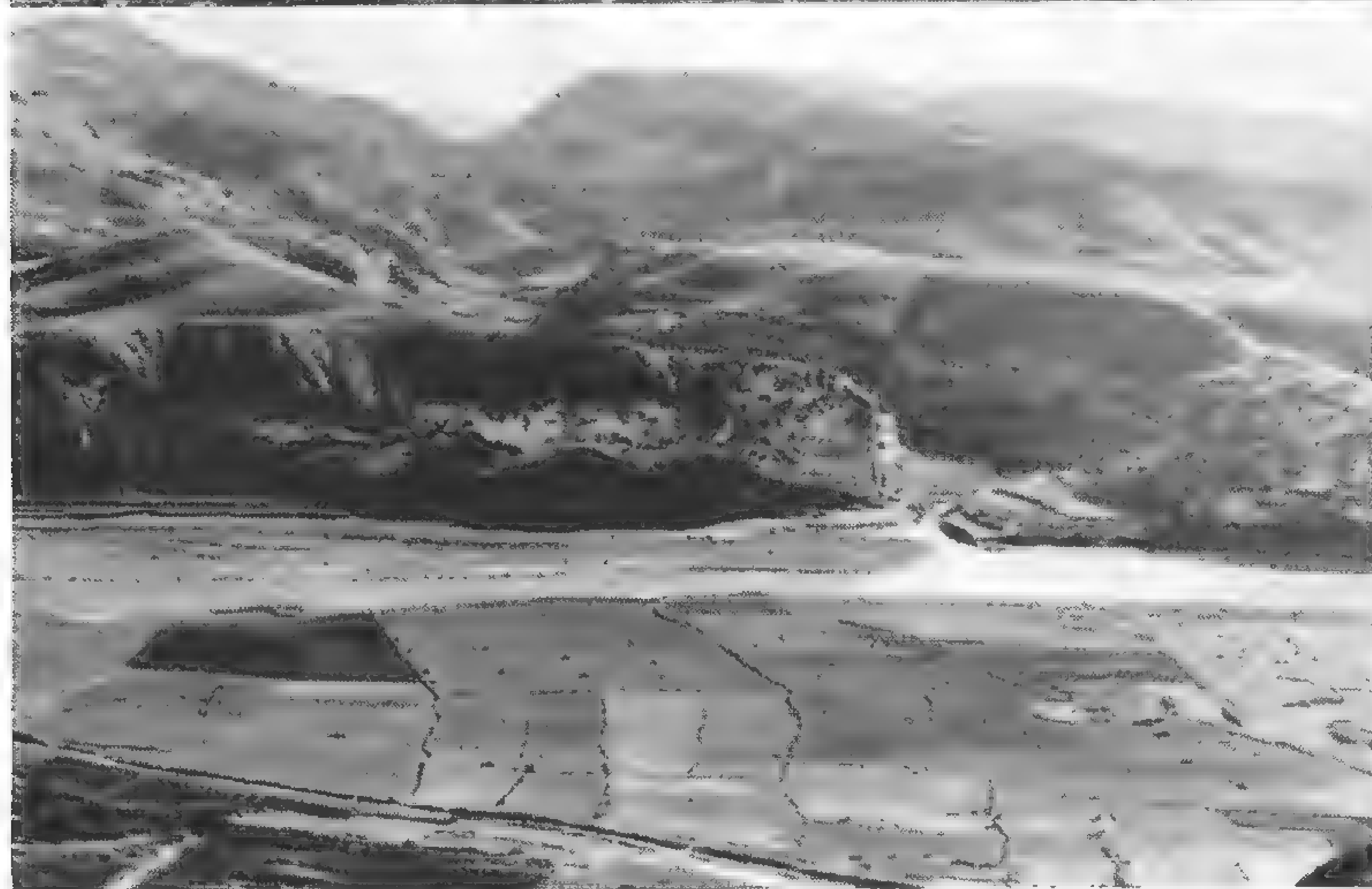


Abb. 2. Karte der Ost-Türkei. In den Kartenausschnitt ist die vom Verf. zurückgelegte Wegstrecke eingetragen.







quemeren Höhlen als vorübergehende Wohnungen vorgezogen hatten.

Wilde Gestalten, hager, groß gewachsen und hakennasig wie Sioux-Indianer, umlagerten malerisch ein Feuer in der Mitte einer großen Höhle. Alaedin führte mich auf kurdisch in diese Gesellschaft ein, und die finsteren Gesichter erhellten sich bei dem Zauberwort „aleman" (Deutscher). Noch ein Gast war eingetroffen: ein Hoca (sprich Hodscha), einer jener hochangesehenen Priester, die in diesen Gegenden auch in weltlichen Entscheidungen ein gewichtiges Wort zu sagen haben. Er beherrschte neben Kurdisch und Arabisch auch Türkisch, so daß ich mich mit ihm verständigen konnte. Vom „Hausherrn" selbst serviert, gab es Hammelfleisch, Reis mit scharfen, grünen Zwiebeln und Wassermelonen, aufgehäuft auf einer wagenradgroßen,

Abb. 3 (oben). An einem Nebenarm des Tigris bei Hassankeyf. — Abb. 4 (Mitte). Die Bucht von Tatvan am Westende des sodahaltigen Sees von Van, Anfang Mai aufgenommen. — Abb. 5 (unten). Eilig ziehen die Wasser des oberen Tigris durch einsame Karstgebirge der syrischen Grenze zu.



verzinnten Kupferplatte. Jeder griff herzhaft mit den Händen zu oder benützte das dünne, zähe Fladenbrot als „Schaufel".

Nun, die Tischsitten und der viele Knoblauch konnten mich infolge langen Trainings nicht mehr erschüttern; aber was sich dann ereignete, brachte mich doch aus dem Gleichgewicht.

Plötzlich springt nämlich einer der wilden Kerle auf und umkreist bellend und heulend wie ein toller Hund das Feuer. Fest überzeugt, der Mann sei wahnsinnig geworden, mache ich mich auf einen allgemeinen Tumult gefaßt. Statt dessen ergreift einer der Gesellen ein großes, mit Tierhaut bespanntes Tambourin und bearbeitet es mit rhythmischen Schlägen. Immer wilder tobt der Tänzer, bis er mitten in einer Bewegung innehält, einen nicht gerade erfreulichen Anblick bie-





Abb. 6 (oben). Die Nomaden hausen in ihren charakteristischen schwarzen Zelten. — Abb. 7 (Mitte). Die Hammelhäute werden aufgeblasen. Sie halten die Luft tagelang und tragen den Rost (rechts im Vordergrund). — Abb. 8 (unten). Das Floß ist fertig. Ich fuhr mit ihm ca. 140 km den Tigris abwärts.

tend: glasig starre Augen in einem eingefallenen Gesicht, der Schädel kahlgeschoren. Zudem klappert er auch noch laut mit den Zähnen! Während ich ihm noch zusehe, spüre ich, wie die Luft in der Höhle anfängt zu vibrieren, und zwar genau im Takt des höllischen Zähnegeklappers. Immer stärker wird die Vibration; schon sehe ich, wie einzelne Gegenstände in der Höhle zittern; schon hat es die Menschen um mich herum, mich selbst und sogar den alten Hoca neben mir ergriffen; schon vibrieren die Höhlenwände! Ein widerlicher Druck legt sich um meine Brust; ich will aufspringen und heraus aus diesem Bann. Da greift der Mann mit bloßen Händen in das Feuer, zieht eine rotglühende Eisenstange hervor und beginnt, sie seelenruhig abzulecken. Ich sehe deutlich, wie das Eisen unter der Berührung seiner Zunge schwarz wird. Dann bricht der Tänzer schweißbedeckt zusammen. Die Zuschauer murmeln Gebete; der Bann löst sich.

In derselben Nacht diskutierte ich noch stundenlang mit dem Hoca über Koran und Bibel, wobei ich mich wunderte, wie bibelfest der alte Herr war. Als wir bei der Geschichte von Noah angekommen waren, wurde ich belehrt, daß der Landeplatz der Arche laut Koran am Cudi-Dağ (sprich Dschudi-Da) gelegen sei, einem Gebirgszug an der türkisch-syrischen Grenze. Wenn ich das nicht glauben wollte, meinte der Priester, möge ich mich doch selber überzeugen. Am Cudi-Dağ seien noch heute Reste des alten Fahrzeugs hoch oben im Gebirge unter Sand verborgen. Er selbst sei vor ungefähr 20 Jahren dort gewesen und habe den Platz mit eigenen Augen gesehen. Die Stelle sei ein heiliger Wallfahrtsort für alle Rechtgläubigen in Kurdistan und dem nördlichen Arabien. Noch kein Christ sei je dort gewesen; doch glaube er, daß ich vielleicht einen Führer durch das unwegsame Land fände.

Diese Geschichte ließ mir keine Ruhe. Wohl ein Jahr lang forschte ich nach weiteren Quellen. Ich fragte den Fährmann am Tigris bei Hassankeyf; ich fragte die Hirten in den Eruh-Bergen; ich fragte Nomaden am Botanfluß, die von Mesopotamien heraufgezogen kamen. Alle kannten die alte Sage vom Landeplatz der Arche Noahs auf dem Cudi-Dağ.



Abb. 9. Wir waren in die einsamen Wälder von Eruh hinaufgestiegen, um Bären zu beobachten, doch hatten wir kein Glück.

Zweimal versuchte ich vergeblich, mit Alaedin den Gebirgszug zu erreichen. Im Herbst 1953 trieben uns die zu früh einsetzenden Winterregen zurück; im Frühjahr 1954 mußten wir infolge hohen Schneefalls umkehren.

Dann hatte ich einen guten Einfall. Benützte man nicht schon zu Xenophons Zeiten aufgeblasene Hammelhäute, um auf dem Tigris zu fahren? Warum nicht auf einem Floß den Tigris abwärts treiben? Das Floß kostete nach deutschem Geld ca. 100 DM und bestand aus 32 wohlpräparierten, aufgeblasenen Hammelhäuten, die mit Weidenruten und ein paar Stricken zusam-

mengehalten wurde (Abb. 7 u. 8). Zwei flußkundige Ruderer waren im Preis inbegriffen. Alaedin wollte nicht mit; er war ausgesprochen wasserscheu. Erst als ich ihm eine Schrotflinte älteren Modells für seine großen Verdienste schenkte, erklärte er sich bereit, wenngleich noch immer sehr bedenklich, das Abenteuer mit mir zu wagen.

Die Fahrt stromabwärts auf dem frühlingstollen Strom, kaum 10 cm über den braungelben Fluten auf den aufgeblasenen Häuten hokkend, werde ich mein Leben lang nicht vergessen. Wir schossen kreiselnd an Felsen vorbei, die wie die Loreley aus den Wassern ragten. Wenig trostreich war der Kommentar der Ruderer: „Jetzt kommt Suleimans Todeskurve" (hier versank vor Zeiten der brave Suleiman in den Fluten); oder: „Dies hier ist Alis Salzstrecke" (hier verlor Ali seine wertvolle Ladung Salz vom Floß). Einmal gingen wir an Land und stiegen hinauf in die einsamen Wälder von Eruh (Abb. 9), um Bären zu beobachten. Doch hatten wir kein Glück. Wir sahen nur ein niedliches Bären-Junges, das die Bauern eines kleinen Dörfchens gefangen hatten.

Trotz aller Schwierigkeiten gelangten wir nach zwei Tagen ohne Unfall zur syrischen Grenze bei der alten Kurdenstadt Cizre. Wir waren ca. 140 km stromab getrieben. Überall hatten wir gastfreundliche Aufnahme in Lehmhütten und Zelten gefunden. Als wir das Floß an Land zogen, sahen wir nördlich von uns das Cudi-Gebirge wie eine gewaltige Mauer über das Tigris-Schwemmland aufragen. Seine höchsten Gipfel waren noch schneebedeckt.



Abb. 11. Im Kurdendorf Giroculiye

Den ganzen Ostersonntag marschierten wir über endlose Geröllfelder auf das Gebirge zu. Spät abends erreichten wir das Kurdendorf Giroculiye, dessen Lehmhütten wie Wespennester an den bizarren Felsen des Cudi klebten (Abb. 11). Hier fanden wir den Mann, der die Pilger zu Noahs Landeplatz führt! Niemals vorher hatte er einen Christen hinaufgebracht. Stundenlang verhandelten wir, ehe er sich bereit erklärte, mit mir



Abb. 10. Der Pilgerführer von Giroculiye mit seiner Familie



Abb. 12. Beim Aufstieg auf den Cudi-Dağ, begleitet von Spaten tragenden Kurden

ging, wurde der Aufstieg anstrengend; denn die berggewohnten Männer kletterten nicht eben langsam bergan. Gegen 8 Uhr kreuzten wir einen Hang, der mit klaren Bergkristallen übersät war, und um 9.30 Uhr durchstiegen wir eine steile Rinne, an deren oberem Ende mir etwas Merkwürdiges auffiel: Hier lagen große Blöcke eines durch Kalksinter verkitteten Konglomerates. Die Gerölle stammten zweifellos vom anstehenden Dolomitgestein. Sie waren an den Kanten gut gerundet und bis etwa faustgroß. Der Platz lag nach meinem Altimeter rund 1900 m über dem Meeresspiegel, also ca. 600 m über den höchsten, wohl diluvialen Terrassenschottern des Tigris-Tales.

Nach einem weiteren Anstieg von zehn Minuten zeigten mir meine Führer in etwa 2000 m Höhe die Stelle, die sie für den Landeplatz der Arche Noahs hielten. Es war eine etwa 300 m lange, nach Süden, also zum Flachland hin, offene Mulde dicht unter dem Gipfel des Cudi-Dağ. Oberhalb der Mulde fand ich Ruinen einer kleinen Moschee oder Schutzhütte aus dicken, rohbehauenen Felsbrocken. Ein eingemauerter Stein mit merkwürdigen, mir unbekannten Schriftzeichen fiel mir auf (Abb. 13).

Wir begannen alsbald, die 1 bis 2 m mächtige Schneedecke an mehreren Stellen am Rande der Mulde wegzuräumen; denn man versicherte mir, daß im Sande unter

eine Ausnahme zu machen. Ich glaube, ich hatte dies vor allem der Fürsprache seiner Frau (Abb. 10) zu verdanken, die allen Ernstes behauptete, ich sähe einem blonden Beduinen sehr ähnlich, der wohl in leider längst vergangenen Zeiten eine Rolle in ihren Träumen gespielt hatte. Man kann sich vorstellen, wie geehrt ich mit fühlte.

Am Ostermontag brachen wir vor Tagesanbruch auf, zusammen mit einigen spatenbewaffneten Kurden (Abb. 12). Als die Sonne auf-

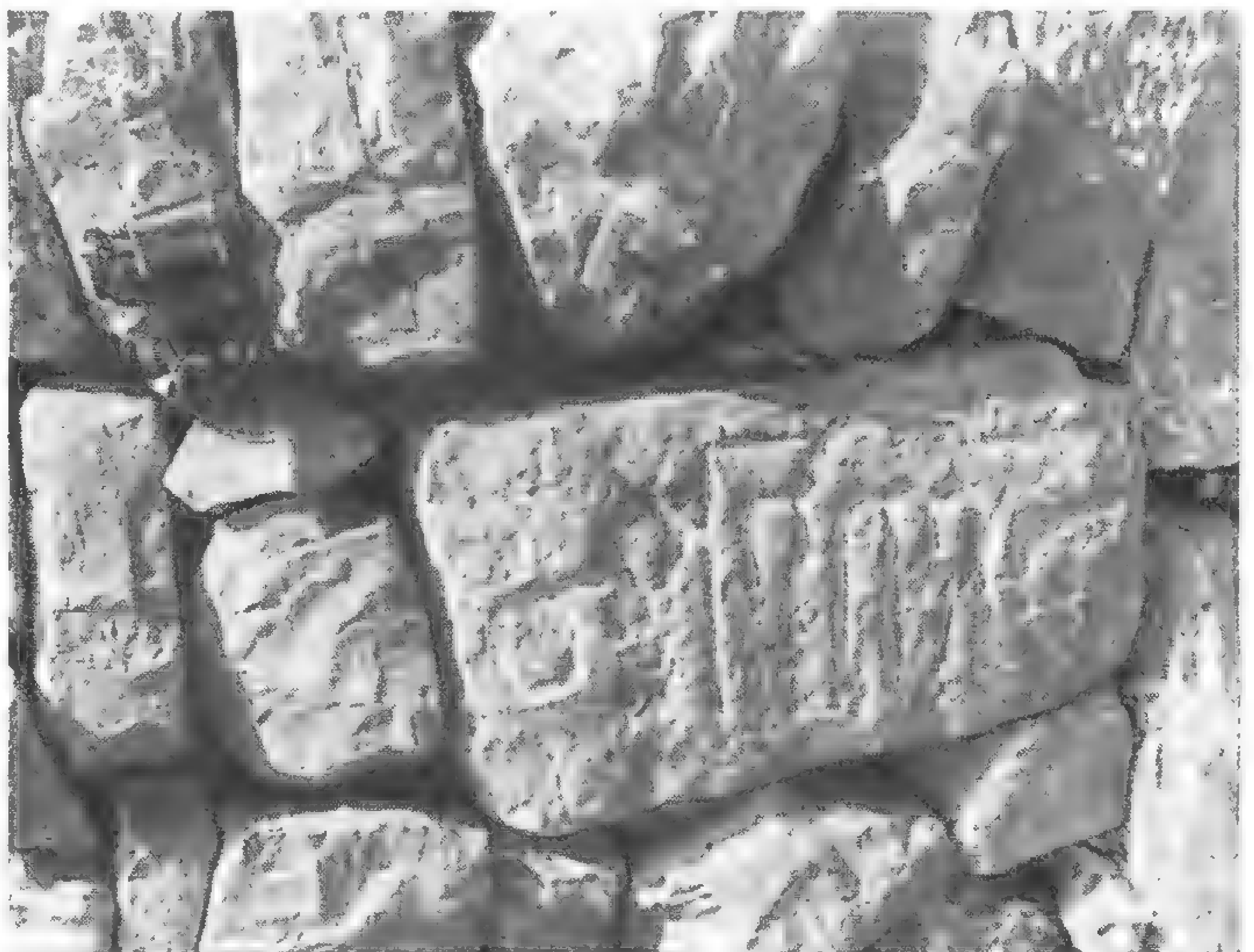


Abb. 13. Ein Stein mit merkwürdigen Schriftzeichen war in der Ruine am Gipfel des Cudi-Dağ eingemauert.



Abb. 14. An mehreren Stellen am Rande der Mulde räumten wir den Schnee fort. Unter dem Schnee fanden wir Überreste von geteertem Holz. *Aufn. vom Verf.*

dem Schnee Holzreste zu finden seien (Abb. 14). Wirklich stießen wir auf feinkörnigen Kalksand, der auch Quarzkörner enthielt. Meine Spannung war trotz aller Skepsis auf dem Höhepunkt angelangt, als wir tatsächlich in etwa 1 m Tiefe braune Sandverfärbungen und darunter völlig zerfallenen, schwarzen Holzmulm freilegten. Ich glaubte zunächst, es handle sich um die Reste eines alten Lagerfeuers. Schnell aber hatte ich festgestellt, daß die Holzreste asphaltverklebt waren! (Ich führte einige Chemikalien mit, die zur Extraktion von Bitumen, Öl oder Asphalt aus Gesteinen dienen.)

Wir gruben mit frischem Eifer weiter, doch erwies sich der Sand unter 1 m Tiefe als steinhart gefroren. Grabungen an tieferen Stellen der Mulde verhinderte der dort meterhohe Schnee. Wir hatten keinen weiteren Erfolg.

Über den hohen Gebirgen im Norden hingen drohende Gewitterwolken; vom Westen her bewegten sich Nebelfelder zum Cudi herauf; ein kalter Wind drang durch Jacken und Pullover. Die Kurden glaubten, mir den einwandfreien Beweis für ihre Landeplatz-Theorie erbracht zu haben und zeigten keine Lust zu weiterer Kraftverschwendung. So begannen wir den Abstieg.

Der Weg zurück über die Geröllfelder zum Tigris und dann stromauf durch die wasserarmen Karstberge war eine Strapaze. Wir brauchten fast eine Woche dazu. Doch selbst in den primitivsten und armseligsten Dörfchen, wo man den kargen Boden mit handgeschnitzten Holzspaten umgräbt und das Brotmehl zwischen zwei Steinen ausmahlt, fanden wir gastfreundliche Aufnahme.

Zu diesem Bericht möchte ich noch folgendes bemerken: Von archäologischer Seite wird eine Überflutung Mesopotamiens in vorgeschichtlicher Zeit als sicher angenommen.

Das Cudi-Gebirge bildet einen Teil der natürlichen Nordbegrenzung des mesopotamischen Flachlandes (Abb. 2).

Im Cudi-Gebirge finden sich Konglomerate rund 600 m über den höchsten Terrassenschottern des Tigristales. Es ist denkbar, daß diese Konglomerate erst nach ihrer Entstehung durch junge tektonische Bewegungen in eine derartige Höhe gelangt sind. (Geologisch ganz junge Krustenbewegungen sind in Ostanatolien an anderen Stellen sicher nachgewiesen.)

Die Kurden pflegen eine alte mündliche Überlieferung, die ebenso wie der Koran aussagt: Während einer gewaltigen Überflutung trieb ein Schiff zum Cudi-Dağ.

Das gesamte Hochgebirgsland zwischen Ararat im Norden und der Cudi-Kette im Süden hieß früher nach Aussagen verschiedener Kurden „Agri Dağlar", ein Name, von dem sich wahrscheinlich unsere Bezeichnung „Ararat" ableiten läßt.

Ich selbst denke, man sollte der Sache nachgehen. Immer wieder findet man ein Körnchen Wahrheit in alten Überlieferungen, und oft begann man erfolgreiche Unternehmungen mit weniger Ausgangsmaterial als sich hier darbietet.



Foyer des Chinchilla-Hotels in München-Laim

Das Chinchilla-Hotel

Von der Chinchillazucht in Deutschland

Von Edmund Bickel

„Zweifellos bietet die Zucht südamerikanischer Chinchillas große Verdienstmöglichkeiten, doch verhindern vorläufig noch die durch die Seltenheit bedingten hohen Preise für Zuchttiere ihre rasche Verbreitung. Die Unkosten für Haltung und Fütterung sind verhältnismäßig gering. Sie stehen sogar in einem günstigeren Verhältnis zu den mutmaßlichen Fellerlösen als bei jeder anderen Pelztierart."

Mit diesen Worten schloß ein im Dezember 1951 in dieser Zeitschrift erschienener Bericht über Chinchillas. Ich hatte darin das über diese Tiere Wissenswerte zusammengefaßt. Eine große Anzahl Leseranfragen zeigte, daß für die Zucht südamerikanischer Chinchillas Neigung und Interesse bestand. Diese Tatsache konnte ich zwar seit nahezu drei Jahrzehnten feststellen, in deren Verlauf ich immer wieder über Chinchillas berichtet hatte; aber dabei war es geblieben. Die hohen Preise und die eben mit jeder Tierzucht verbundene Gefahr von Verlusten schreckten davon ab, Versuche in Europa zu unternehmen. Vor dem letzten Kriege gesammelte Erfahrungen in Norwegen ermunterten auch nicht gerade, obwohl die Fehlschläge zweifellos an schweren Haltungsfehlern gelegen hatten. Ob es gelungen ist, vor dem Kriege in Frankreich vorhandene Zuchten durchzuhalten, war nicht zu erfahren; immerhin werden dort seit einer Reihe von Jahren chilenische Chinchillas (*Chinchilla laniger*) gezüchtet[1].

Den Anstoß zur Zucht von Chinchillas in größerem und ernst zu nehmendem Maßstabe hat Herr Josef Zettl, Besitzer der Amerikanischen Chinchillafarm in München-Laim, gegeben. Der geschichtlichen Wahrheit zuliebe sei festgestellt, daß Herr Albert Münzing, Stuttgart-Hohenheim, einige Zeit vor ihm die ersten Chinchillas aus den Vereinigten Staaten eingeführt hat. Herr Zettl begann mit der Einfuhr im Frühjahr 1953. Es gelang ihm rasch, dafür Käufer zu finden, die auch schon bald Nachzucht erhielten; denn die Erfahrung zeigte, daß sich gedeckte Weibchen leichter an den Klimawechsel gewöhnten als ungedeckte, die mit dem Werfen stets mehrere Monate aussetzen.

[1] Chinchillakaninchen sind Kaninchen. Sie haben mit Chinchillas nur den Namen und die Farbe, nicht aber das Haar gemein.

Die Zuchterfolge verlockten verständlicherweise weitere Liebhaber zum Kauf, zumal Herr Zettl die Nachzucht zu recht lohnenden Preisen von seinen Käufern zurückerwarb — soweit sie sich entschlossen, sich davon zu trennen. Er zog es natürlich vor, akklimatisierte Tiere anstatt eingeführter anzubieten.

Als ehemaligem Züchter von Karakulschafen war Herrn Zettl die Notwendigkeit einer Zuchtbuchkartei bewußt. Daher wurden alle verkauften Chinchillas von Anfang an eingetragen. Um darauf auch organisatorisch Einfluß nehmen zu können, gründete er am 1. August 1953 die Chinchilla-Vereinigung Deutschlands, deren Geschäftsführer er wurde.

Bis dahin hatte sich die Einfuhr auf *Chinchilla laniger* beschränkt, da dieses in den Vereinigten Staaten inzwischen in großer





Links: Chinchilla laniger — Oben: Junges Chinchilla, 10 Tage alt

Zahl gezüchtet wurde. Der heute vorhandene Bestand mag etwa 2,5 Millionen Stück betragen, die bis auf knapp 1 v. H. dieser Art angehören. Eigenartigerweise bestand für die größere Art, *C. brevicaudata*, wenig Interesse, obwohl sie erheblich seltener ist und bei gleicher Fellbeschaffenheit wie die kleinere Art einen höheren Fellwert haben sollte. Doch ist dies insofern verständlich, als *C. laniger* schon seit 1923 in den USA gezüchtet wurde, wogegen *C. brevicaudata* kaum zu haben war. Erst vor einigen Jahren gelangte letztere nach Nordamerika; doch sind es kaum mehr als 100 oder 200 Stück gewesen. Vielfach benutzten die Züchter sie leider zum „Verbessern" ihrer *C. laniger*. Die Kreuzungsergebnisse sind eine Mischung aus beiden Arten, die eine ungefähr gleich lange Trächtigkeitsdauer haben; doch sind die Bastarde nur fruchtbar, wenn

der Vater der *C. brevicaudata* angehört. War der Vater ein *C. laniger*-Bock, dann sollen sowohl männliche als auch weibliche Junge unfruchtbar sein. Diese wenig ermunternden Erfahrungen haben glücklicherweise davon abgehalten, weitere Kreuzungszucht zu betreiben.

heute schätzungsweise 900 Laniger und 400 Brevicaudata. Daneben erfolgten auch von anderer Seite Einfuhren, die aber, daran gemessen, unbedeutend sind.

Mancher Leser ist wohl über den Bestand von 2,5 Millionen Chinchillas in den USA über-



Zuchtkästen der Chinchilla-Farm in München mit dem bekannten Züchter Josef Zettl

Da für die im Aussehen eindrucksvolleren „Brevicaudata" Interesse bestand, führte Herr Zettl davon verhältnismäßig viele Zuchtpaare ein, so daß es heute in Westdeutschland schon mehr als in Nordamerika geben mag.

Weitaus die meisten Chinchillazüchter in der Bundesrepublik sind Mitglieder der Vereinigung, z. Z. etwa 200. Ihr Bestand an Tieren umfaßt

rascht und hat Bedenken, sich mit der Zucht selbst zu befassen, weil in absehbarer Zeit möglicherweise ein Überangebot an Chinchillafellen und ein Preiseinbruch am internationalen Rauchwarenmarkt eintreten könnte. Das ist indessen bei genauerer Kenntnis der Verhältnisse nicht zu befürchten. An sich bedeutet die Zahl von 2,5 Millionen Chinchillas deshalb nicht viel, weil

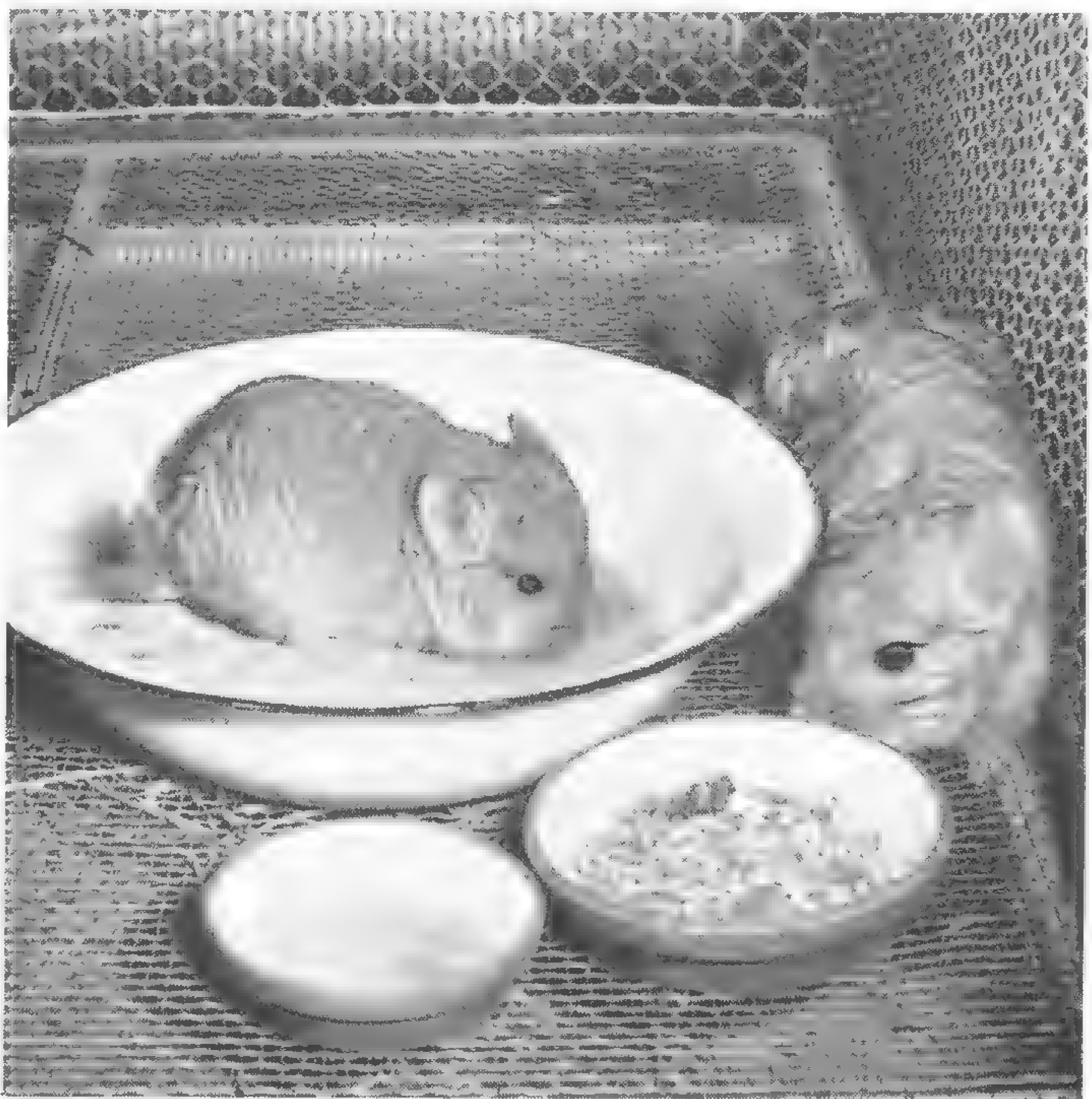


Spielendes Chinchilla laniger

Vorläufig ist bei der bescheidenen Zahl an Zuchttieren an eine Fellernte noch nicht zu denken. Die deutschen Züchter sind auch heute und für einige Jahre in der angenehmen Lage, ihre Nachzucht zu recht guten Preisen lebend zu verkaufen und dadurch ihr Anlagekapital zu verringern oder abzuschreiben, soweit sie ihren Bestand nicht anwachsen lassen, um später rasch größere Fellernten zu erzielen.

Wenn dieser Zeitpunkt einmal kommt, wird die Fellgüte natürlich für die Wirtschaftlichkeit der Zucht entscheidend sein. Es liegt jetzt nahe, nach den Fellpreisen zu fragen. Darüber wissen wir einstweilen noch wenig. Bei der ersten Versteigerung von Chinchillafellen am 21. Juni 1954 in New York wurden nur 10 580 Stück eingeliefert. Es konnten 4761 (oder 45%) zu einem Durchschnittspreis von 44,20 Dollar je Stück verkauft werden, die zu knapp 60 Jacken, aber nicht zu einem einzigen Mantel reichten. Im Sommer 1955 wurden rund 1300 Chinchillafelle der kanadischen Züchtervereinigung an ein

es 1954 in der westlichen Welt allein 4,8 Millionen Jungnerze gab, deren Felle vom Weltmarkt ebenfalls aufgenommen wurden. Gewiß, ein Pelz aus Chinchillafellen ist nicht ohne weiteres mit einem Nerzmantel zu vergleichen. Es gibt zahllose Nerzmäntel, so kostbar sie auch sind; aber um die Chinchillamäntel aufzuzählen, deren Besitzerinnen bekannt sind, genügen die zehn Finger. Dazu kommt, daß weitaus die meisten Chinchillas der USA in ihrer Fellbeschaffenheit minderwertig, wenn nicht gar wertlos sind. Die Folgen einer seit über drei Jahrzehnten gedanken- und gewissenlos betriebenen Vermehrungszucht in Nordamerika machen sich jetzt bei den Versteigerungen bemerkbar. Ein nur ganz geringer Prozentsatz der vorhandenen Tiere kann als wirklich brauchbar für die Zucht gelten. Es sei nicht verschwiegen, daß man in den USA heute fast jede Menge Chinchillas, das Paar zu etwa 100 Dollar, haben kann; aber selbst das wäre dafür zu viel. Es gibt jedoch noch immer Züchter, die für hochwertige Ausstellungstiere über 1000 Dollar fordern und erzielen. Was nach Deutschland eingeführt wurde, ist wohl größtenteils gekört und in der Fellbeschaffenheit einwandfrei, da die Züchter keine Lust hatten, die gleichen Fehler wie ihre amerikanischen Kollegen zu machen.



Chinchilla brevicaudata-Zuchtpaar im Sandbad *Aufn. E. Weinhart*

großes italienisches Pelzmodenhaus verkauft; sie brachten einen Durchschnittspreis von 33.28 Dollar das Stück. Der Bestand an Chinchillas in Kanada beträgt nach letzter Angabe der National Chinchilla Breeders of Canada rund 100 000. Ihre Zuchtbuchführung wird vom Landwirtschaftsministerium überwacht.

Ob der Wert eines guten Chinchillafelles darüber oder darunter liegt, ist von untergeordneter Bedeutung. Sicher ist, daß diese bescheidenen Nager, die reine Pflanzenfresser sind, nur ganz geringe Futterkosten verursachen. Wenn man annimmt, daß drei Chinchillas ungefähr den gleichen Futterbedarf wie ein Kaninchen mittlerer Größe oder wie drei Meerschweinchen haben, dann mag eine Ausgabe von ca. 10 DM für ein Paar im Jahr mit der Wirklichkeit übereinstimmen[1].

Auf diesem Gebiet der Haltung hat sich in Westdeutschland eine ungewöhnliche Entwicklung angebahnt. Übrigens gibt es in der DDR — soweit bekannt — keine Chinchillazüchter. Es zeigte sich nämlich, daß es viele Leute gibt, die entweder keine Zeit haben, sich mit der Pflege und Zucht der Tiere zu befassen oder sich nicht dazu befähigt halten, zumindest die gekauften Tiere vorläufig nicht unterbringen und versorgen können. Um aber die damit verbundenen Gewinnmöglichkeiten wahrzunehmen, kauften sie ein oder mehrere Zuchtpaare und schlossen mit Herrn Zettl einen Pensionsvertrag ab. Nach diesem übernimmt seine Amerikanische Chinchilla-Farm die Gewähr, daß die Tiere innerhalb eines Jahres ein Jungpaar als Nachwuchs haben und bei Versagen gegen ein fruchtbares Paar umgetauscht werden. Er verpflichtet sich weiterhin, durch einen festangestellten Tierarzt zu sorgen, daß die Tiere richtig ernährt und untergebracht werden und bietet für die verkauften Exemplare eine regelrechte Lebensversicherung, die übrigens durch eine weltbekannte Rückversicherung ordnungsgemäß gedeckt ist. Damit besteht für die Käufer und Besitzer praktisch kein Wagnis mehr, wohl aber die Aussicht, die Nachzucht an neue Kunden der Amerikanischen Chinchilla-Farm zu verkaufen. Das ist bisher auch geschehen und hat ihnen eine selbst die besten Wertpapiere in den Schatten stellende Verzinsung gebracht; denn sie reicht nahe an 100 %.

Das hat sich, wie erwartet, herumgesprochen. Die Zahl der Pensionstiere nahm so zu, daß sich Herr Zettl entschließen mußte, ein zweigeschossiges Hallengebäude in sein hier in Abb. 1 gezeigtes „Chinchilla-Hotel“ umbauen zu lassen. Darin sind 350 Paare untergebracht. Ein weiterer Ausbau ist nicht beabsichtigt, weil der Betrieb sonst unübersichtlich würde. Daneben besteht ja auch noch die Verkaufs- und Vermehrungszucht, die etwas entfernt davon untergebracht ist.

Seit kurzem, schon bald nach der mit einem Presseempfang verbundenen Eröffnung, war das „Chinchilla-Hotel“ überfüllt; denn die Gäste bekamen Nachwuchs, für die nun wieder Raum geschaffen werden mußte. Viele Besitzer wollen ihren Bestand weiter vermehren und bezahlen lieber das Pensionsgeld. Daher blieb Herrn Zettl nichts anderes übrig, als an eine Art Kinder- und Jugendheim für Chinchillas zu denken, das in absehbarer Zeit als weiterer Zweigbetrieb eröffnet werden soll.

Außer in der Bundesrepublik und, wie bereits erwähnt, in Frankreich, gibt es auch in Dänemark, in Schweden und in Norwegen Zuchten, ferner in England. Dort und in Norwegen bestehen auch Züchtervereinigungen. Ferner ist bekannt, daß einzelne Zuchtbetriebe in Holland, Belgien und in der Schweiz während der letzten Jahre entstanden sind, ebenso in Italien. Soviel in Erfahrung zu bringen ist, sind es aber nur Anfänge, so daß der Bestand an Chinchillas in der Deutschen Bundesrepublik gegenwärtig der größte in Europa ist.

In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß in verschiedenen Ländern schon früher Versuche gemacht wurden, Chinchillas in Gefangenschaft zu züchten. So ist bekannt, daß sie sowohl im Londoner als auch im Berliner Tiergarten gehalten wurden und sich auch regelmäßig vermehrt haben. Um das Jahr 1911 oder 1912 führte die Vogelzüchterin Mrs. Johnstone in Tonbridge, Kent (England), ein Dutzend Laniger-Paare ein, die sich auf 40 oder 50 Stück vermehrten, doch ging die Zucht infolge des Krieges und unzulänglicher Pflege ein; ebenso scheint ein 1938 von einem gewissen Roberts in Eastburne unternommener Versuch aus dem gleichen Grunde und ein weiterer des norwegischen Ingenieurs Fredrik Holst im Jahre 1934 gescheitert zu sein. In wohl allen Fällen ist anzunehmen, daß Haltungsfehler und unzulängliche Kenntnisse der Ernährung nach anfänglichen Zuchterfolgen die Schuld trugen, doch weiß man heute darüber Bescheid.

Die Haltung für fremde Rechnung ist in der Pelztierzucht nicht neu. Schon vor fast 30 Jahren wurde sie bei Silberfüchsen und Nerzen, später bei Sumpfbibern, eingeführt. Sie erlangte jedoch keine größere Bedeutung und wurde, als die Fellpreise sanken, nach und nach wieder aufgegeben. Bei Chinchillas stellt sie vorläufig für beide Teile eine unbedingt günstige Lösung dar. Diese Zucht hat von Anfang an einen in jeder Hinsicht von anderen Zweigen der Pelztierzucht abweichenden Verlauf genommen und mag auch künftig noch manche Überraschung bringen. Das allein in den Vereinigten Staaten in der Chinchillazucht angelegte Kapital beträgt über 20 Millionen Dollar, und auch die Organisationen verfügen über bedeutende Werbemittel. Das Erzeugnis dieser Zucht, das platingraue, silberglänzende Fell, ist von einzigartiger Schönheit und „so zart wie die Seide, die Gartenspinnen erzeugen“, um Juan Ignazio Molina (1740—1829) zu zitieren, der die Chinchillas erstmals beschrieben und schon vor 200 Jahren ihre Zucht empfohlen hat.

1 In Kürze erscheint im Verlag Albrecht Philler, Minden, das von dem Autor dieses Aufsatzes verfaßte Buch: Südamerikanische Chinchillas, wie man sie hält und züchtet, mit vielen Bildern und Farbaufnahmen.



Das oberste Val Scarl von Süden. Am rechten Talhang der Arvenwald, im Hintergrund Piz Sesvenna (3207 m), dessen Gipfel von den Wolken verdeckt wird

Der Arvenwald von Tamangur

Von Richard Lohrmann

Wer den schweizerischen Nationalpark im Unterengadin[1] besucht, sollte nicht versäumen, auch dem benachbarten Arvenwald von Tamangur einen Besuch abzustatten. Als Stützpunkt dient der kleine Weiler Scarl im gleichnamigen, von der Clemgia durchflossenen Tal, den man vom Nationalpark aus entweder vom Ofenpaß her oder auf einer Paßwanderung über Fuorcla Val da Botsch und Sur il Foss erreichen kann. Oder man geht von der Talstation Schuls-Tarasp im Inntal aus und wandert in 3½ Stunden durch die wilde Clemgiaschlucht hinauf nach Scarl (1810 m). Etwa 5 km weiter oben in dem sich nun weitenden Tal liegt der Arvenwald von Tamangur.

Die Arve oder Zirbelkiefer *(Pinus cembra)*, eine fünfnadelige Kiefer, ist ein ausgesprochener Hochgebirgsbaum. Er kommt in den Alpen vor allem in den Zentralmassiven vor, in den Gebieten größter Massenerhebung mit streng kontinentalem Klima. Schwerpunkte der Verbreitung in der Schweiz sind das Engadin und das Wallis. Rikli[2] ist der Auffassung, daß die Arve in der Schweiz in starkem Rückgang begriffen sei. Den Grund hierfür sieht er nicht in einer Änderung des Klimas, als vielmehr in der Schwierigkeit der Verbreitung des schweren Samens (Arven- oder Zirbelnuß) sowie in dem äußerst langsamen Jugendwachstum, so daß die Arve besonders auf ihr nicht ganz zusagenden Standorten der Konkurrenz schnellwüchsiger Baumarten und der Hochstauden erliegt. Dazu kommen Schädigungen durch den Menschen (Holzbedarf der Alpwirtschaft, Waldbrände, Nüßchensammler), Gefährdung durch das Weidevieh (am schädlichsten wieder einmal die Ziege) und Wildschaden durch Verbiß und Fegen; weitere Liebhaber für die Nüßchen sind Eichhörnchen und Tannenhäher, die andererseits wieder, ähnlich wie der Eichelhäher bei Eiche und Buche, zu einer gewissen Verbreitung des Baumes beitragen.

Während die Arve im allgemeinen in Mischung mit der Lärche, Fichte, Bergföhre und im Engadin mit der Engadinerföhre *(Pinus silvestris* var. *engadinensis)* vorkommt, sind reine Arvenwälder höchst selten. Einer der bekanntesten und zugleich der größte in der Schweiz ist eben unser Arvenwald von Tamangur. Bekanntgeworden ist er vor allem durch eine Veröffentlichung von Coaz und Schröter[3], die ja

1 Über diesen Nationalpark werden wir im Maiheft des Kosmos berichten.

2 M. Rikli, Die Arve in der Schweiz. Ein Beitrag zur Waldgeschichte und Waldwirtschaft der Schweizer Alpen. Neue Denkschriften der Schweiz. Naturforsch. Ges., Bd. 44, 1909

3 J. Coaz u. C. Schröder, Ein Besuch im Val Scarl, Bern 1905

zu den Klassikern der naturwissenschaftlichen und landeskundlichen Erforschung der Schweiz zählen. Diese beiden Männer, die sich, der eine Forstmann, der andere Botaniker und Pflanzengeograph, gegenseitig in glücklicher Weise ergänzt haben, sind im Sommer 1902 im Scarl-Tal gewesen und haben von seiner Landschaft eine treffliche, umfassende Schilderung gegeben. Was im speziellen den Arvenwald von Tamangur betrifft, so haben sich, wie ich bei meinen Besuchen in den Jahren 1930 und 1954 feststellen konnte, die Verhältnisse in diesen 50 Jahren kaum geändert, was angesichts der Langsamkeit aller Lebensvorgänge in so hohen Regionen nicht wundernimmt.

drängt, oder eines Buchenhains, wo gewaltige Säulen ein geschlossenes Laubdach tragen; hier besteht der Wald aus Individuen; der Einzelbaum geht nicht auf in der Masse; er kommt zur Geltung, kaum beeinflußt in seiner selbständigen Entwicklung durch drängende Nachbarn. Die Beastung ist tief angesetzt, so daß nirgends unter den Kronen hindurch ein freier Blick sich öffnet; dafür entschädigen uns ununterbrochen rasch wechselnde Einzelbilder, jedes ein Kabinettstück."

Im unteren Teil finden wir zahlreiche Riesenarven. Die Arve bildet an sich, unbeeinflußt von Naturgewalten, eine pyramidenförmige Krone. Solche Idealgestalten kommen in Tamangur je-



Hier etwa beginnt die Kampfzone des Waldes.

Der Arvenwald liegt auf der linken Talseite am W- und NW-Abhang des Piz Murters (2969 m). Den Untergrund bilden Gneise der oberostalpinen Scarl-Decke, die sonst vor allem aus Hauptdolomit und anderen triasischen Gesteinen („Unterengadiner Dolomiten") zusammengesetzt ist. Von der Talsohle (1980 m) aufsteigend, liegt die Hauptpartie des Waldes zwischen 2120 und 2270 m, wogegen die obersten Arven bis zu 2320 m hinaufgehen, einer Höhe, in der im Engadin allgemein die Waldgrenze liegt. Der sehr licht bestockte Wald nimmt, wenn man die größeren Blößen außer acht läßt, eine Fläche von etwa 26 ha ein. Um eine Vorstellung von diesem Wald zu bekommen, lassen wir am besten Carl Schröter sprechen:

„Betreten wir den Wald selbst, so finden wir nicht die einheitlich geschlossene Phalanx eines Fichtenhochwaldes, wo Stamm an Stamm sich

doch selten vor. Meist richten sich mehrere Äste auf und bilden Nebengipfel (Schneebruch, Beschädigung durch Zapfensammler); die Kronen sind deshalb oft domartig abgewölbt. Die geschlossene Bodendecke bildet eine typische Ericaceenheide (Alpenrose, Heidel-, Preisel- und Moosbeere, Alpenazalee, *Calluna*); weniger häufig sind Legföhre, Zwergwachholder, Steinröschen *(Daphne striata)*, blaue Heckenkirsche, in einem Lawinenzug auf feuchterem, tiefgründigem Boden eine Hochstaudengesellschaft.

Im oberen Teil zeigen sich an den Bäumen mehr und mehr dürre Äste, oft behangen mit

Links oben: Der Stamm der Arve löst sich in viele Seitenstämme und -gipfel auf. — Rechts oben: Windgescherte Arven. — Links unten: Oft sind die Kronen domartig gewölbt. — Rechts unten: Auf der gegenüberliegenden Talseite ist der Wald der Alpweide ganz zum Opfer gefallen. *Aufn. vom Verf.*






der schön hellgelben, giftigen Arvenflechte *(Everina vulpina)*. Der Windeinfluß wird immer deutlicher; alle Wipfel, oft auch die ganzen Bäume, sind einseitig nach der windabgekehrten Seite entwickelt. Überall liegen Windwürfe, zum Skelett gebleicht und im Innern zu blutrotem Malm zersetzt. Je höher man kommt, desto lichter, desto greisenhafter wird der Bestand. Immer mehr sieht man bleiches Weiß, immer spärlicher das Grün der Äste. An der obersten Grenze, markiert durch völlig abgestorbene Bäume, klingt der Wald ganz allmählich aus. Wald- und Baumgrenze kann man nicht auseinanderhalten; denn eine „Krüppelgrenze" gibt es nicht, weil die Arve keine reduzierten Grenzformen bildet. Anzeichen, daß die Waldgrenze etwa höher gelegen wäre, sind nicht vorhanden. Der Unterwuchs nähert sich mit zunehmender Höhe mehr und mehr dem Weiderasen.

Bei der Exkursion im Sommer 1902 wurde der Wald auch forstlich aufgenommen und gemessen. Gezählt wurden 2280 Stämme mit einem Durchmesser von 16—110 cm, Höhen bis zu 17 m und einer Holzmasse von 3305 fm; der Hauptanteil entfiel auf Altholz, wobei Alter bis zu 350 Jahren festgestellt wurden. Eine Vorstellung von dem Wachstum in diesen Höhenregionen geben nachstehende Zahlen über die Stärkezunahme einzelner Bäume in Stockhöhe:

Durchmesser cm	1. Jh. cm	2. Jh. cm	Rest cm	Rest Jahre
86	48	24	14	(76)
80	38	26	16	(130) an der obersten Grenze

Obwohl Schröter schon 1902 den völligen Schutz des Waldes angeregt hatte, konnte er später bei Begründung des Nationalparks nicht in diesen einbezogen werden, offenbar, weil der Wald rings von ertragreichen Alpweiden umgeben ist und die wirtschaftlichen Opfer zu groß gewesen wären. Das ist außerordentlich zu bedauern; denn der Wald wird ständig beweidet, und die Folge davon ist, daß nur spärlicher Jungwuchs vorhanden ist. Im unteren Teil findet man da und dort noch junge Arven, wogegen sie im oberen Teil so gut wie ganz fehlen. So haben wir leider einen allmählich sterbenden Wald vor uns, da der Nachwuchs fehlt. Bei der Langlebigkeit der Arve wird der Rückgang allerdings sehr langsam erfolgen, und insolang können wir uns noch an der Herrlichkeit des Arvenwaldes von Tamangur erfreuen, den Rikli noch mit folgenden Worten kennzeichnet: „Ein wirklich lebendes Museum für Baumstudien, eine Schule zur Erschließung der Naturästhetik."

Gewachsene Bilder

Von Rudolf Sachtleben

Unter den vielen Spenden, die dem Deutschen Museum zugeflossen sind, befindet sich ein seltenes Buch: „Bildungstrieb der Stoffe" von Friedlieb Ferdinand Runge. Das 1855 in Oranienburg herausgegebene Buch enthält eine Sammlung von recht eigenartigen farbigen Bildern, die von Runge auf ungeleimtem, saugfähigem Papier chemisch erzeugt worden sind. Es sind, wie er schreibt, „selbständig gewachsene Bilder" von blumenartigen, merkwürdigen Formen[1] (vgl. S. 165 u. 166). Runge bemerkte dazu:

„Unter Aufsicht eines Knaben gestalten sich tausend solcher großen Bilder in zehn Stunden. Ein Maler würde, im Falle eine Nachbildung möglich wäre, an einem Bilde zehn Tage zu thun haben. Die Zuthaten bestehen in verschiedenen Salzauflösungen, wie sie bei jedem Bilde unter der Benennung „Bildende Stoffe" angegeben sind ... Das Handwerkszeug besteht: a) in hölzernen Rahmen, mit Bindfäden netzförmig bespannt, um darauf die Papierbogen zu legen, damit sie hohl liegen; b) in Löffelchen (zum Aufbringen der Flüssigkeiten), die man sich aus Holzspänchen schnitzt und nach dem Gebrauch wegwirft. Mit diesen einfachen Mitteln werden Gebilde erzielt von so großer Form- und Farben-Mannigfaltigkeit, daß, sollte z. B. etwas Ähnliches durch den Berliner Buntdruck erzeugt werden, dazu 5, 6 und mehr Druckplatten erforderlich sein würden, und zwar für jede Seite."

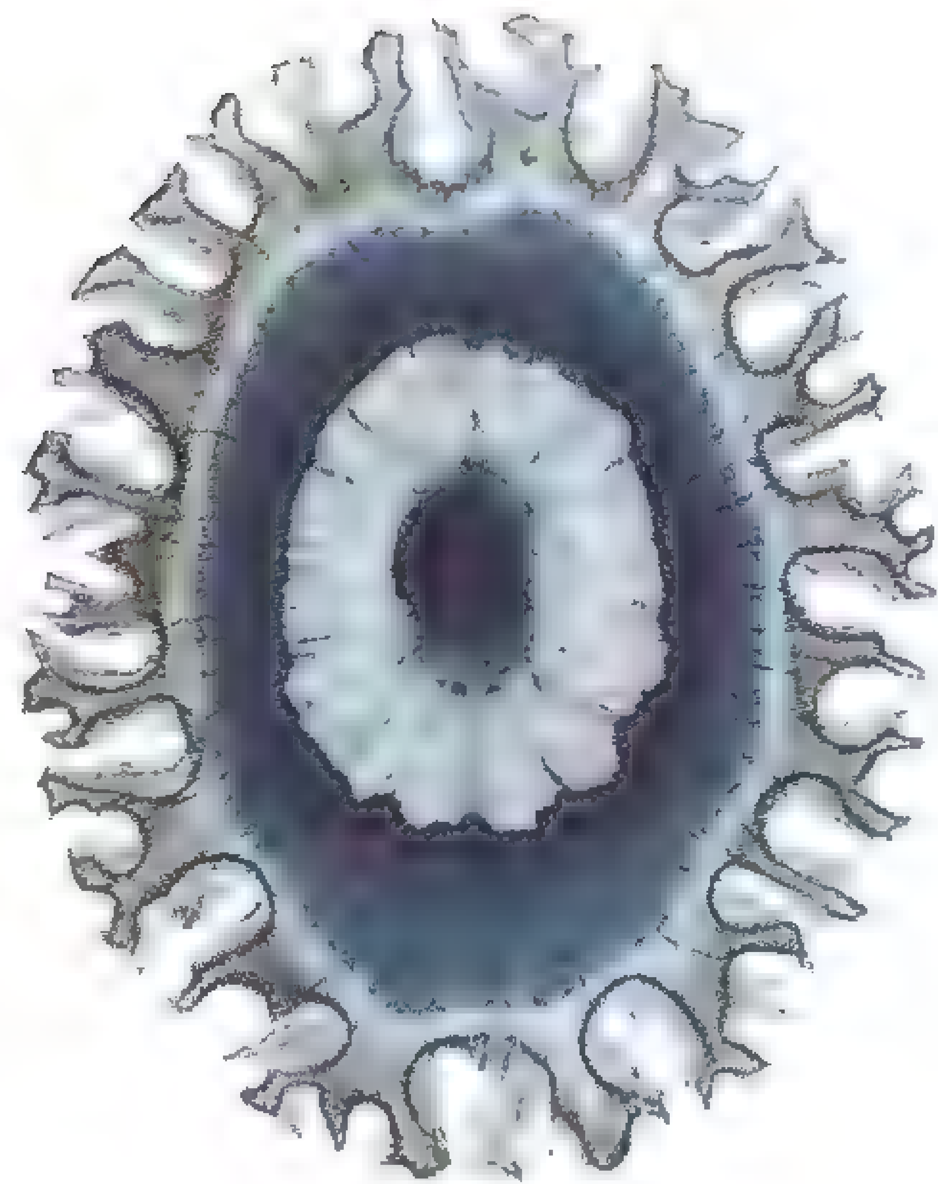
Runge veranschaulicht, wie er seine „Bilder wachsen" läßt, indem er verschiedene Stadien festhält: Das erste Blatt enthält vier eingetrocknete runde Kleckse von gelber Farbe. Sie entstanden durch Auftröpfeln einer Tränklösung aus Mangansulfat, Natriumsulfat und Eisen-II-Sulfat. Die formlosen, runden Kleckse, zu denen die Lösung eintrocknet, „gewinnen aber sogleich Gestaltung, wenn damit eine zweite Flüssigkeit in Berührung kommt", die aus rotem Blutlaugensalz und Oxalsäure zusammengesetzt ist. Runge tropfte die zweite Erzeugerflüssigkeit behutsam mit längeren Zwischenpausen in die Mitte zwischen den gelben Klecksen. Im Löschpapier breitet sich die Erzeugerflüssigkeit aus, durchdringt langsam die Kleckse und reagiert mit der eingetrockneten Tränkflüssigkeit. Es entstehen farbige Ausscheidungen, die sich zu einem mannigfach gegliederten Bild gestalten, dessen Formen sich gesetzmäßig verteilen. Das Buch bringt Proben eines Zwischenstadiums und einer schönen Endform mit auffallend regelmäßigen muschelförmigen Ausmündungen und Einbiegungen in den verschiedensten Farben. Nicht nur das kräftige Berlinerblau, auch rötliche und violette Töne haben sich in regelmäßigen Schichten und Bändern abgeschieden.

1 Vgl. hierzu Anzeigenteil!

Bildende Stoffe

1) *32 Theile schwefelsaures Manganoxydul (Mangan-II-Sulfat) 1:8, 1 Theil schwefelsaures Eisenoxydul (Eisen-II-Sulfat) 1:4*
2) *1 Theil rothes Cyaneisenkalium (rotes Blutlaugensalz) 1:16, 1 Theil Oxalsäure 1:16*

Zu den mit am meisten überraschenden Thatsachen bei dieser chemischen Blumentreiberei gehören die eigenthümlichen Ausscheidungen und Sonderungen gewisser, aber erst sich bildender Verbindungen . . . Ein großer Naturforscher sagt: die Natur offenbart ihre Geheimnisse auf der Oberfläche; ich möchte hinzusetzen: und besonders am Rande dieser Oberfläche! Recht anschaulich wird dies bei dem gewachsenen Originalbild, wenn man es gegen das Licht gehalten betrachtet. Wunderbar ist die mehrfarbige Schichtung des Randes . . . (Runge hebt bei diesem Bild besonders hervor, daß sich der Bildrand „durch sehr eigenthümliche Auszackungen auszeichnet".)





Bildende Stoffe

1) *4 Theile schwefelsaures Manganoxydul (Mangan-II-Sulfat) 1:8, 1 Theil schwefelsaures Zinkoxyd (Zinksulfat) 1:8*
2) *Schwefelsaures Kupferoxyd (Kupfersulfat) 1:8 (in der Mitte)*
3) *Schwefelsaures Eisenoxyd (Eisen-III-Sulfat, $Fe_2[SO_4]_3$) 15° B (auf 4 Stellen)*
4) *Phosphorsaures Ammoniak 1:8*
5) *1 Theil gelbes Cyaneisenkalium (gelbes Blutlaugensalz) 1:24, 1 Theil gelbes chromsaures Kali (Kaliumchromat, K_2CrO_4) 1:24*

An diesem Bilde haben wir ein Beispiel, welche Verwüstung ein einziger Stoff hervorbringen kann unter mehreren, die sich, ohne ihn, zu einem heiteren vollfarbigen Bilde vereinigt hätten. Dieser Stoff ist hier das gelbe chromsaure Kali und das dadurch gleichsam verwüstete Bild ist das mittlere auf S. 166, es ist zu nebenstehendem Bild geworden, und zwar dadurch, daß als letzte Flüssigkeit (5) anstatt reiner Cyansalzauflösung eine Mischung aus dieser und chromsaurer Kaliauflösung angewendet worden ist; alles Übrige ist unverändert geblieben.

Bildende Stoffe

1) *Schwefelsaures Manganoxydul (Mangan-II-Sulfat) 1:16*
2) *1 Theil gelbes chromsaures Kali (Kaliumchromat) in 16 Theilen Kalilauge aufgelöst*

Das obige Bild ist ein Seitenstück zu den Mangan-Ammoniakbildern (zwei hier nicht wiedergegebenen Bildern aus Runges Werk „Bildende Stoffe", welche die Nummern 9 und 10 tragen). Doch ist das flüchtige Ammoniak hier durch das nicht flüchtige Kali vertreten. Die Unterschiede, sowohl in Form wie in Farbe, sind verschieden. Besonders auffallend ist der gelbe Schild, welcher durch den schwarzbraunen Rand so gehoben wird, daß man ein wirklich körperliches Gebilde zu sehen glaubt. Bei den Bildern No. 9 und 10 sind diese Schattierungen auch vorhanden, aber sie treten, weil das Gelbe fehlt, nicht so deutlich auf.

Anmerkung der Schriftleitung: Die Erläuterungen geben durchweg die Rungeschen Texte wieder. Nur hier und da wurden geringfügige Änderungen und Ergänzungen (moderne Bezeichnungen der Chemikalien und chemische Formeln) vorgenommen.





Bildende Stoffe

1) *3 Theile schwefelsaures Mangan (Mangan-II-Sulfat) 1:8, 1 Theil schwefelsaures Kupfer (Kupfersulfat) 1:8*
2) *Phosphorsaur. Ammoniak (Ammoniumphosphat) 1:8*
3) *1 Theil gelbes Cyaneisenkalium (gelbes Blutlaugensalz) 1:8, 1 Theil gelbes chromsaures Kali (Kaliumchromat), 2 Theile Kalilauge*

Ich bitte meine Bildbeschauer sich das Bild auf S. 165 unten noch einmal anzusehen, indem das obige eine bunte Fortsetzung davon ist. Seine Entstehung beruht auf einer chemischen Zerlegung der Bestandtheile der letzten Flüssigkeit (3). Das Cyansalz hat sich hier mit dem Kupfersalz der Grundlage vereinigt zu der rothen Verbindung, dann tritt die Wirkung des Chromsalzes hervor in dem gelben Rande, und endlich die der Kalilauge in der schwarzbraunen Umschattung. — So macht also die Chemie ihre Bilder, sie folgt ganz dem Gesetz der Wahlanziehung, wie beim Vermischen derselben Flüssigkeiten in einem Glase. Nur mit dem Unterschied, daß hier die verschiedenen chemischen Vorgänge wirklich (nämlich hier bildlich) auseinander gehalten sind, indeß im Glase alles durcheinander ist und nur ein einfarbiger Brei sichtbar wird.

Bildende Stoffe

1) *4 Theile schwefelsaures Manganoxydul (Mangan-II-Sulfat) 1:8, 1 Theil schwefelsaures Zinkoxyd (Zinksulfat) 1:8*
2) *Schwefelsaures Kupferoxyd (Kupfersulfat) 1:8 (in der Mitte)*
3) *Schwefelsaures Eisenoxyd (Eisen-III-Sulfat) 15° B (auf 4 Stellen)*
4) *Phosphorsaures Ammoniak 1:8*
5) *Gelbes Cyaneisenkalium (gelbes Blutlaugensalz) 1:32*

Da wir nun bereits Wunderdinge vom Bildungstriebe gesehen haben, so gebietet es schon die Pflicht der Selbsterhaltung, die Sache nicht zu weit zu treiben, und das für sein Werk auszugeben, was der bloßen Örtlichkeit zukommt, wo die aufeinander wirkenden Stoffe sich befanden. Hiernach ist das obige auf den ersten Anblick merkwürdige Bild zu würdigen. Ganz besonders fallen die gelben erdbeerartigen Bildungen in die Augen, die aus den blaugrünen Kelchen sich entwickelt zu haben scheinen. Wenn eine solche Bildung vom Mittelpunkt ausgehen sollte (wie bisher bei den meisten Bildern), so wäre das allerdings etwas sehr Merkwürdiges. Die Sache ist aber ganz einfach.





Bildende Stoffe

1) *Chloraluminium (Aluminiumchlorid, $AlCl_3 \cdot 6\,H_2O$) 6° B*
2) *Gelbes Cyaneisenkalium (gelbes Blutlaugensalz) 1:16*
3) *1 Theil schwefelsaures Kupferoxyd (Kupfersulfat) 1:8, 3 Theile Chloraluminium 6° B*

Das vorige Bild (No. 25, hier nicht wiedergegeben) wiederholt sich hier, mit der Abänderung, daß die dritte Flüssigkeit (3) eine andere ist, und anstatt des schwefelsauren Eisenoxyduls schwefelsaures Kupferoxyd enthält. — Aus diesem Grund ist der innere Schild nicht blau wie bei No. 25, sondern braun, und es fehlt auch in seinem Umkreise die so bezeichnende weiße Einfassung. — Da hier noch Platz ist, bemerke ich, daß man das Chloraluminium darstellt aus 47 Theilen Alaun und 36 Theilen Chlorbarium, beide vorher in 130 Theilen Wasser gelöst. Anfangs zieht man das klare ab, gießt auf den Rückstand wieder Wasser, vermischt diese Flüssigkeit nach der Klärung mit der ersten und so fort, bis man eine Auflösung von Chlorbarium hat, die = 6° B wiegt.

Runge zeigt uns dann zwei merkwürdige Erscheinungen, die man an seinen Bildern beobachtet; sie sind auf 30 weiteren Seiten seines Buches zu sehen. Erstens erhält man immer wieder Bilder von gleichen oder zumindest sehr ähnlichen Formen und Farben, wenn man dieselben Lösungen auf Papier auftröpfelt. Runge hat das mit vielen Beispielen belegt, und man kann verstehen, daß er diese auf einfache Weise erzeugten sehr charakteristischen Bilder dafür zu verwenden beabsichtigte, um Staatspapiere, Aktien, Geldscheine und Dokumente gegen Nachahmung zu schützen; denn diese „selbstgewachsenen Bilder“ kann nur die Natur malen, nicht aber ein Maler. Zweitens zeigt Runge, daß Zusätze zu den Lösungen, wie z. B. Ammoniumphosphat oder Zinkchlorid, die Form der Bilder in ganz charakteristischer Weise verändern. Die Verwendung von geheim gehaltenen Lösungen würde mithin einen wirksamen Schutz von Dokumenten ermöglichen.

Als Runge vor 100 Jahren diese Bilder herstellte, stand die Chemie unter dem Einfluß der damals herrschenden romantischen Naturanschauung. Man suchte große Zusammenhänge in der Natur zu begreifen. Bekanntlich schuf Justus von Liebig, ein Zeitgenosse Runges, eine Veranschaulichung dafür, wie die Natur im Tier- und Pflanzenreich in einem Kreislaufverhältnis steht: Er führte das Aquarium mit Pflanzen und Tieren ein, die im biologischen Gleichgewicht stehen, das man damals „Liebigsche Welt im Glas“ nannte. Diese „Welt“ veranschaulichte den Kreislauf von Sauerstoff und Kohlendioxyd zwischen Tieren und Pflanzen, die zwischen beiden Reichen die Grundlagen des Lebens schaffen. Auch Runge suchte in seinen Bildern ein übergeordnetes, in der Natur wirksames Prinzip zu erkennen, das die Form- und Bildekräfte der Natur zur Anschauung bringt. Er schreibt am Schluß seines Buches: „Nach allem glaube ich die Behauptung aussprechen zu dürfen, daß bei der Gestaltung dieser Bilder eine neue, bisher unbekannt gewesene Kraft thätig ist. Sie wird nicht durch ein Äußeres erregt oder angefacht, sondern wohnt den Stoffen ursprünglich inne und zeigt sich wirksam, wenn diese sich in ihren chemischen Gegensätzen ausgleichen, d. h. durch Wahlanziehung und -abstoßung verbinden und trennen. Ich nenne diese Kraft „Bildungstrieb“ und betrachte sie als das Vorbild der in den Pflanzen und Thieren thätigen Lebenskraft.“

Bildungstrieb und Lebenskraft waren Probleme der Romantik, die sie nicht wissenschaftlich befriedigend zu bearbeiten vermochte. Insbesondere fanden die von Runge ausgehenden Anregungen keine Beachtung. Runge hielt sich dem akademischen Leben seiner Zeit fern. Seine chemische Tätigkeit trug außerordentlich reiche Früchte auf dem Gebiet der Industrie; doch wurde sogar übersehen, daß er eigentlich der Begründer der Farbenindustrie war, als den man den Engländer William H. Perkin zu bezeichnen pflegt, der 1856 durch Zufall den ersten künstlichen Anilinfarbstoff „Mauvein“ fand. Die damit gegründete englische Farbenindustrie war erfolgreicher als die staatliche Oranienburger Produktenfabrik, an der Runge im Schatten eines neidischen Vorgesetzten wirken mußte. Runge hatte dort schon 1834 im Steinkohlenteer das Anilin und das Phenol isoliert und erstmals künstliche Teerfarbstoffe dargestellt, ebenfalls Entdeckungen, die keine Beachtung fanden.

Die Aufmerksamkeit auf „selbständig gewachsene Bilder“ mag bei Runge seine 1834 aufgefundene Prüfung von Bleichlösungen erregt haben, die er auf Filtrierpapier tröpfelte, das zuvor mit Stärke- und Jodkaliumlösung getränkt war. Der Chlorgehalt der Bleichlösung setzte Jod in Freiheit und erzeugte Blaufärbungen der Stärke. Später mag er mit anderen Lösungen experimentiert und die merkwürdigen Bilder gefunden haben. Es sind Figuren, die durch Niederschläge im Papier und deren Verdrängung durch nachfließende Lösung entstehen und vielfach an Liesegang-Ringe erinnern.

Mit seinen Bildern ist Runge der Begründer einer wichtigen modernen Analysenmethode geworden: der Papierchromatographie. Diese ist eine Methode, um ein Stoffgemisch mit Hilfe einer Papierfläche in die Einzelbestandteile zu zerlegen. Die Methode ist außerordentlich verfeinert worden, so daß man im Stande ist, den Mageninhalt eines einzelnen Insekts mit Hilfe der Papierchromatographie zu zerlegen und zu untersuchen. Im Jahre 1952 erhielten die englischen Biochemiker Archer Martin und Richard Synge für die Weiterentwicklung der Papierchromatographie den Nobelpreis für Chemie. Will man papierchromatographisch ein Gemisch zerlegen, so tröpfelt man es als Lösung auf ein wie Löschpapier saugfähiges Papier. Die Lösung breitet sich auf dem Papier aus, wobei die Einzelbestandteile verschieden weit von der Auftropfstelle wegfließen. Würde man jetzt aufhören, so hätte man die einzelnen Bestandteile in mehr oder weniger zusammenhängenden Streifen ausgebreitet. Hiermit gibt man sich nicht zufrieden, sondern läßt das Lösungsmittel auf das Papier nachfließen. Das Lösungsmittel trägt nun die einzelnen Streifen verschieden schnell mit sich im Papier weiter. So gelangt man schließlich dahin, daß jeder einzelne Bestandteil, abgetrennt vom anderen, auf dem Papier abgeschieden wird. Dieses Prinzip konnte man zu einer sehr genauen und empfindlichen Analysenmethode ausarbeiten.

Zur Erzeugung von Runge-Bildern kann man verschiedenerlei Lösungen verwenden. Wir haben einige seiner Rezepte den 6 Farbbildern beigegeben. Da es kein ungeleimtes Papier der Biedermeierzeit Runges mehr gibt, verwendet man, um seine Bilder wachsen zu lassen, Papier Nr. 2040 b Gl von Schleicher & Schüll[1], das auch zu vielen Papierchromatographien dient.

1 Vgl. auch „Das chemische Wappen“, Carl Schleicher & Schüll, Dassel/Kreis Einbeck, und UHU-Werk H. u. M. Fischer, Bühl/Baden 1955.

Die hohe Atmosphäre und ihre Bedeutung für Wissenschaft und Technik

Von H. Israël

Die hohe Atmosphäre wird im allgemeinen ebensowenig zur gewohnten „Umwelt" gerechnet wie etwa das Erdinnere. Wenn man von „Atmosphäre" spricht, so denkt man dabei normalerweise an die irdische Lufthülle als den biologischen Lebensraum und den Schauplatz der Wettererscheinungen, ohne sich über die Ausdehnung dieser Lufthülle und ihre obere Grenze Gedanken zu machen. Dies rührt von der Erfahrung her, daß man beim Vordringen in größere Höhen infolge der Abnahme von Druck und Temperatur rasch auf so ungewöhnliche Lebensbedingungen stößt, daß uns diese Gebiete bisher praktisch verschlossen waren und es größtenteils auch heute noch sind. Die Bereiche der Atmosphäre, die wir ohne besondere Schutzmaßnahmen erreichen können, sind bekanntlich auf die untersten Höhenkilometer beschränkt.

Dennoch ist das Interesse an den Zuständen und Geschehnissen in größeren Atmosphärenhöhen heute ständig im Wachsen begriffen, eine unmittelbare Folge der Entwicklung auf flug- und nachrichtentechnischem Gebiet, durch die auch diese Atmosphärengebiete in unseren „Umweltbereich" einbezogen werden.

War dem fliegerischen Vordringen nach oben ohne Druckkabine bisher in etwa 15 km Höhe die Grenze gesetzt, da hier die Entgasung des Blutes zum Höhentod führt, so braucht die heutige Flugentwicklung, die druckfeste, klimatisierte Kabinen benutzt, vor dieser Grenze nicht mehr halt zu machen, und strebt aus naheliegenden Gründen (Verringerung der Luftreibung u. a.) zu immer größeren Flughöhen. Damit rücken auch die bisher unzugänglichen Atmosphärengebiete unserer Vorstellung näher und lassen den Wunsch nach einer eingehenderen Kenntnis über die hier herrschenden Verhältnisse aufkommen.

Der drahtlose Nachrichtenverkehr ist von atmosphärischen Bedingungen abhängig und ganz besonders an den hohen Atmosphärenbereichen von etwa 75 km Höhe an interessiert; denn diese Gebiete sind praktisch die Träger des Funkverkehrs über große Entfernungen. Veränderungen ihres Normalzustandes, wie sie unter dem Einfluß der Einwirkungen von außen her eintreten, können deshalb den drahtlosen Verkehr nachhaltig beeinflussen.

Die hohen Atmosphärenregionen verdienen ganz besonderes Interesse deshalb, weil sie den

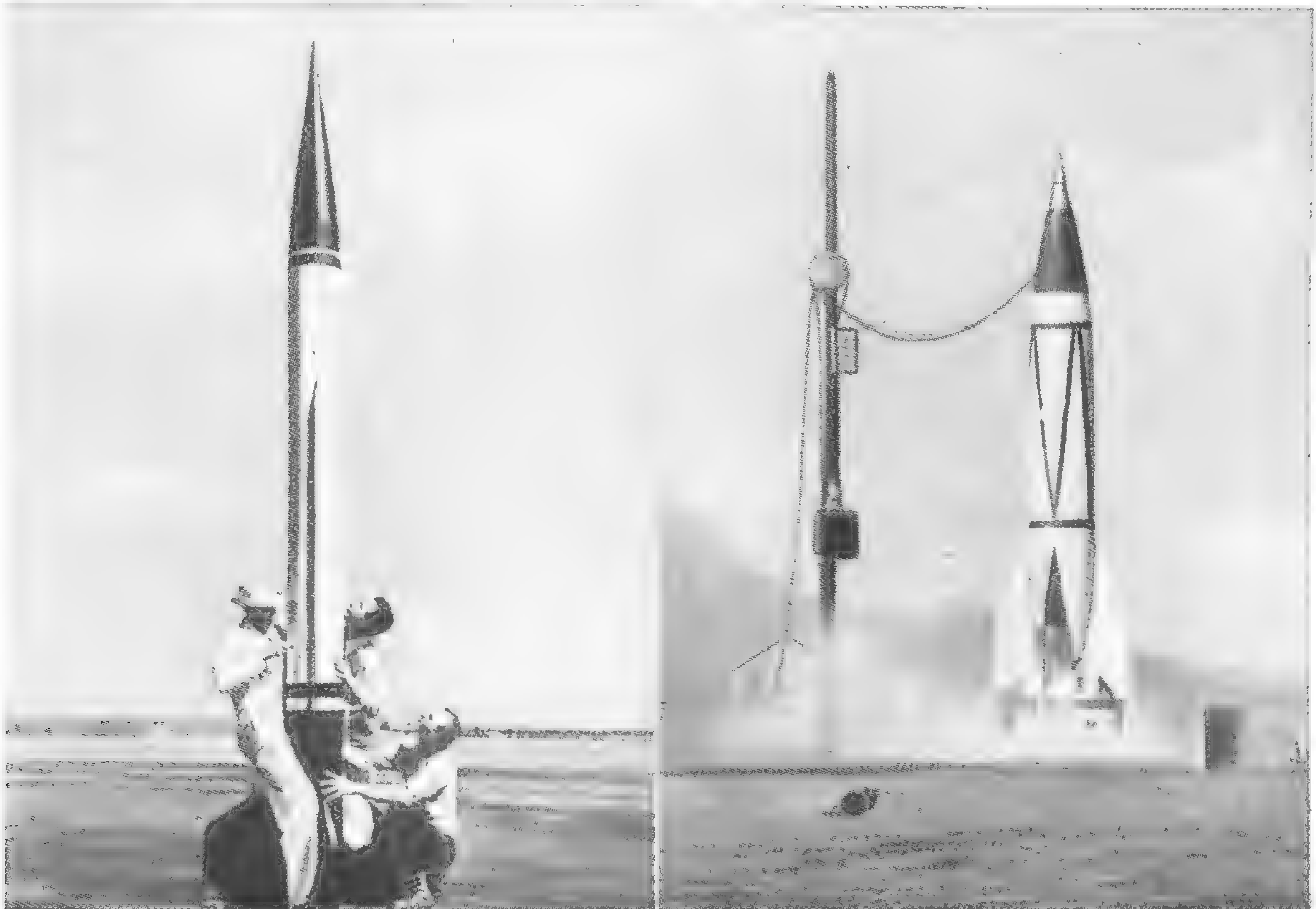


Abb. 1. Raketen zur Erforschung der hohen Atmosphärenschichten. Links WAC-Corporal-Rakete der U.S. Army. Rechts: Deutsche V 2-Rakete. (Entnommen aus: H. E. Newell jr., Rocket data on atmospheric pressure, temperature, density and winds in: Ann. de Géophysique, Bd. 11, S. 115—144, 1955)

von außen kommenden Wirkungen unmittelbar unterliegen, auf die sie in charakteristischer Weise reagieren. So werden sie zum vermittelnden Bindeglied zwischen außer-irdischen — vor allem von der Sonne herrührenden — Einflüssen und dem davon abhängigen irdisch-physikalischen Geschehen.

So treten von verschiedenen Seiten heute zunehmend praktische Fragen an die Physik der Atmosphäre als das hier zuständige Teilgebiet der Geophysik heran, deren Bearbeitung in enger Verbindung von Geophysik und Astrophysik, speziell Sonnenphysik, erfolgt. Wir wollen uns im weiteren einen Überblick über den Aufbau der Atmosphäre verschaffen und einige der zur Bearbeitung anstehenden Spezialprobleme betrachten.

1. Der Aufbau der Atmosphäre

Die Erforschung der höheren Atmosphärenschichten war bis vor wenigen Jahren ausschließlich auf indirekte Methoden angewiesen, da man bis dahin Meß- bzw. Registriergeräte nur mit Ballonen hochtragen lassen konnte. Diese Aufstiege endigten alle unter 40 km Höhe. Angaben über die in größeren Höhen herrschenden Verhältnisse mußten indirekt ermittelt werden; sie wurden gewonnen aus Beobachtungen der Schallausbreitung, der Meteore und Sternschnuppen, des Nordlichtes und Nachthimmelslichtes, der Ausbreitung elektrischer Wellen und anderer Erscheinungen.

Erst durch die Entwicklung der modernen Raketentechnik ist es in der Nachkriegszeit möglich geworden, Meßgeräte in sehr viel größere Höhen hinaufzuschicken. Die Abb. 1 zeigt zwei der in den USA zur Erforschung der hohen Atmosphäre benutzten Raketentypen, links eine amerikanische WAC-Corporal-Rakete, rechts eine deutsche V-2-Rakete. Die Meßelemente sind im Raketenkopf untergebracht. Die größte bis heute erreichte Höhe betrug — bei einem sog. „Stufenaufstieg" mittels einer Kombination der beiden in Abb. 1 dargestellten Typen, bei der die WAC von einer V 2 hochgetragen und dann erst gezündet wurde — 402 km.

Als erstes wollen wir uns nun die Frage stellen: Wie hoch reicht unsere Atmosphäre?

Eine scharfe obere Begrenzung dürfen wir nicht erwarten; denn aus dem Zusammenwirken von Expansionsbestreben der Gase und Gravitation entsteht der Zustand einer mit der Höhe abnehmenden Dichte, die allmählich in die des interstellaren Raumes übergeht. Wenn wir trotzdem von einer oberen Atmosphärengrenze sprechen, so meinen wir damit die größte Höhe, aus der noch irgendwelche Kunde vom Vorhandensein irdischer Gasmaterie zu uns dringt. Dies ist — um das hier schon zu erwähnen — die Höhe von etwa 1200 km, in der sich die höchsten bisher beobachteten Nordlichterscheinungen abspielen.

In Tabelle I sind einige Zahlen über die Druckabnahme in der Atmosphäre nach oben zusammengestellt. Die Zahlen besagen, daß wir von etwa 100 km Höhe an Hochvakuum antreffen. Von etwa 600 km Höhe an übertrifft die Vakuumgüte diejenige, die wir mit den besten technischen Mitteln im Laboratorium herzustellen in der Lage sind. Aber auch in 1200 km Höhe sind wir noch lange nicht an der

Tabelle 1

Luftdruck und Anzahl der Moleküle in 1 cm³ in verschiedenen Atmosphärenhöhen bis zu Höhen von 1000 km

Höhe in km	Luftdruck in mb	Zahl der Moleküle pro cm³
0	1013	$2{,}56 \cdot 10^{19}$ [1]
10	252	$8{,}63 \cdot 10^{18}$
20	56,8	$1{,}84 \cdot 10^{18}$
30	12,0	$3{,}75 \cdot 10^{17}$
50	1,00	$1{,}92 \cdot 10^{16}$
70	0,14	$2{,}22 \cdot 10^{15}$
100	$3{,}7 \cdot 10^{-3}$	$2{,}68 \cdot 10^{13}$
200	$1{,}06 \cdot 10^{-5}$	$1{,}12 \cdot 10^{11}$
300	$4{,}84 \cdot 10^{-7}$	$3{,}21 \cdot 10^{9}$
500	$4{,}06 \cdot 10^{-8}$	$1{,}56 \cdot 10^{7}$
700	$1{,}16 \cdot 10^{-8}$	$3{,}39 \cdot 10^{7}$
1000	$2{,}41 \cdot 10^{-9}$	$7{,}03 \cdot 10^{6}$

1 Zur Schreibweise in „Zehnerpotenzen": Bei positiven (negativen) Potenzen ist das Komma um entsprechende Stellen nach rechts (links) zu rücken. Beispiele: $1{,}12 \cdot 10^{11}$ bedeutet also die Zahl 112 000 000 000; $4{,}84 \cdot 10^{-7}$ bedeutet also die Zahl 0,000 000 484.

obersten Grenze der Atmosphäre angelangt, wie ein Blick auf die rechte Kolonne der Tabelle I zeigt: Bei dem hier herrschenden Druck von etwa 10^{-9} mb sind in 1 cm³ noch immer mehrere Millionen Moleküle bzw. Atome enthalten, wogegen im interstellaren Raum im Mittel nur noch einige Moleküle bzw. Atome im cm³ anzutreffen sind.

Im einzelnen unterscheiden wir im Aufbau der Atmosphäre verschiedene Stockwerke, die sich bezüglich ihrer Eigenschaften und ihrer Wirkungen auf das bodennahe Geschehen ganz verschieden verhalten. Man erkennt dies am besten aus dem Temperaturverlauf mit der Höhe.

Besonders charakteristisch ist der Übergang von der Troposphäre zur Stratosphäre in etwa 10 km Höhe, wie ihn Abb. 2 zeigt. Dargestellt ist hier die Temperaturänderung mit der Höhe nach einer größeren Anzahl von Meßaufstiegen.

Zunächst nimmt die Temperatur ziemlich gleichmäßig um etwa 6° C pro km Erhebung ab. In einer je nach geographischer Breite, Jahreszeit und Wetterlage etwas wechselnden Höhe hört dann diese Abnahme plötzlich auf und macht einer Temperaturkonstanz Platz, wie man in der Abb. 2 deutlich sieht, in der eine Reihe von Aufstiegen während eines Jahres übereinander gezeichnet sind.

Die Erklärung für diese Änderung ist die, daß in dieser Höhe von etwa 10 km die durch turbulente Vertikalbewegung gekennzeichnete wasserdampfhaltige untere Zone endigt und eine wasserdampfarme bzw. -freie, schichtförmig aufgebaute obere Zone ohne nennenswerte Vertikalbewegung beginnt. Wir kommen hier, wie wir sagen, aus der Troposphäre (abgeleitet vom griechischen treppein = umwenden) in die Stratosphäre (abgeleitet vom griechischen stratos = geschichtet).

Dringen wir in der Stratosphäre nach oben vor, so finden wir die schon eingangs erwähnte Dichteabnahme von einer ganzen Reihe überraschender Erscheinungen überlagert, die ein

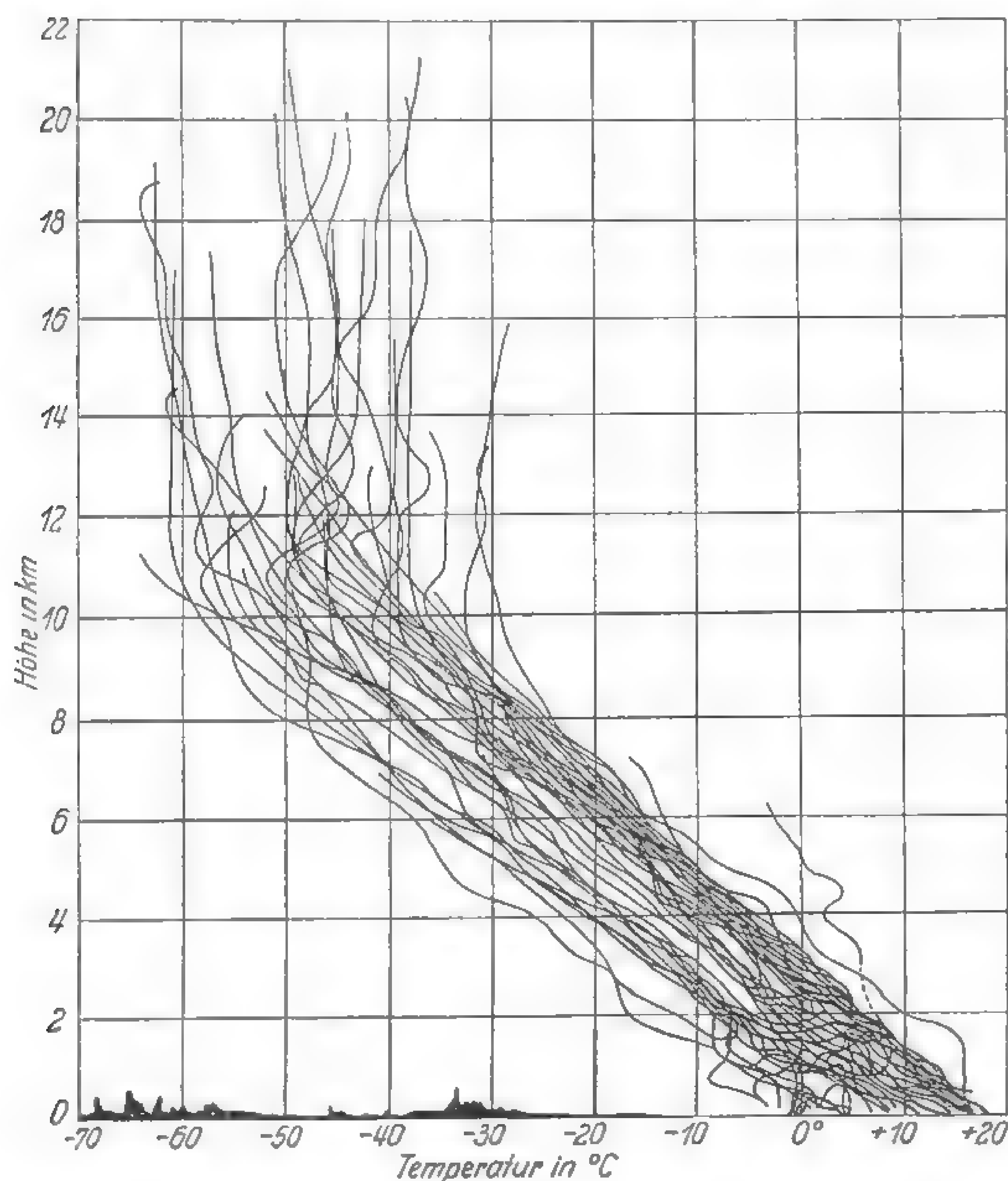


Abb. 2. Der Temperaturverlauf mit der Höhe zur Demonstration des Überganges Troposphäre/Stratosphäre nach L. Weickmann

hohes wissenschaftliches und z. T. sehr wesentliches praktisches Interesse zu beanspruchen haben.

Verfolgen wir z. B. die Temperatur in der Höhe weiter, so ergibt sich für diese das Bild der Abb. 3: Nach einer bis rund 30 km Höhe reichenden Schicht, in der die Temperatur bei etwa —60 bzw. —70° C konstant bleibt, steigt die Temperatur wieder an und erreicht zwischen 50 und 60 km Höhe etwa +70° C. In größerer Höhe fällt sie dann zu einem Tiefstwert in etwa 80 km Höhe ab und steigt dann in noch größeren Höhen wieder ganz erheblich an, und zwar auf mehrere 100 bis 1000° C. Man muß sich in diesem Vakuum- und Hochvakuumbereich natürlich vom Temperaturbegriff im landläufigen Sinne freimachen und sich auf die strenge physikalische Definition der

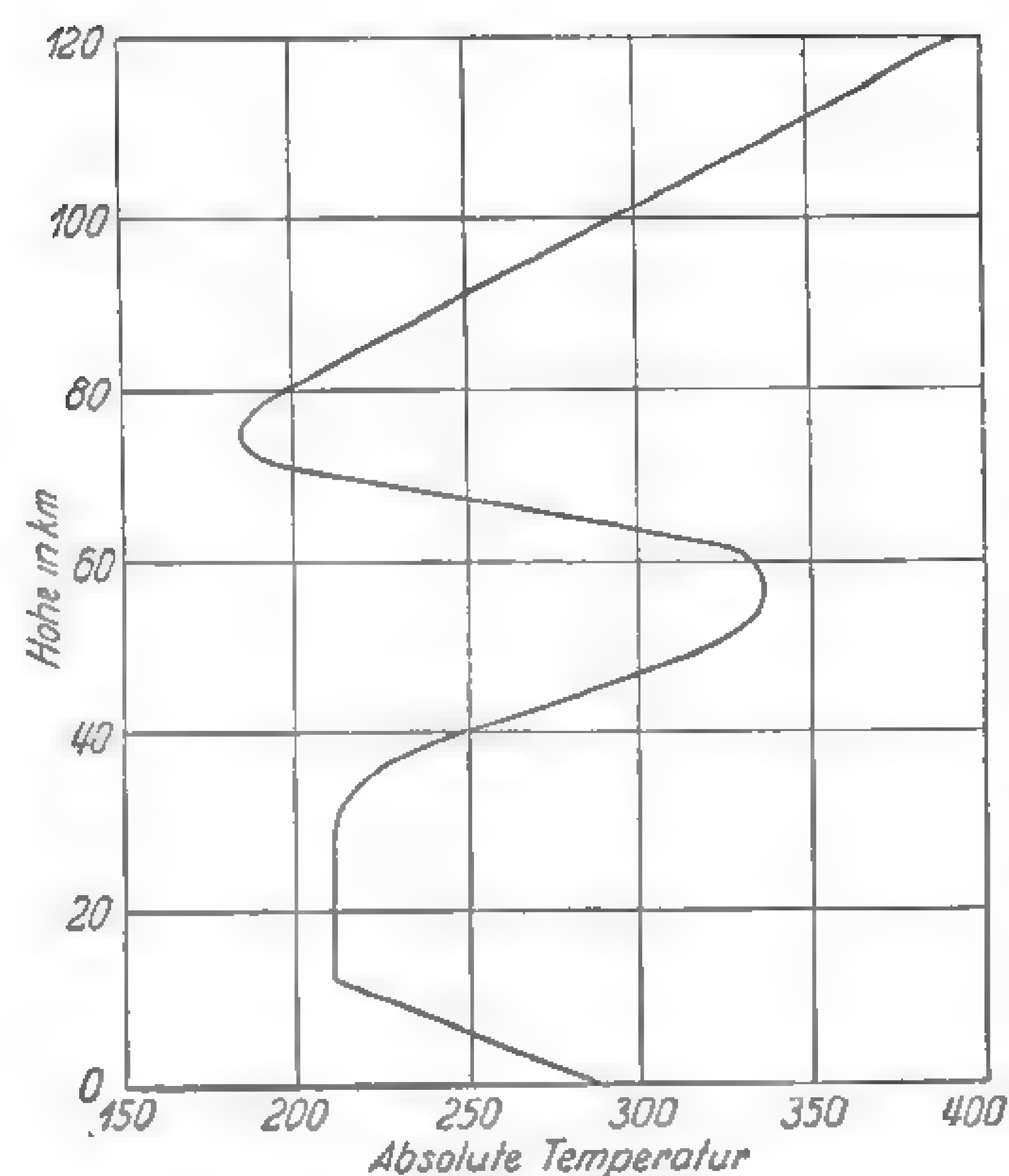


Abb. 3. Temperaturverlauf in der Stratosphäre (0° C = 273° „absolut")

Temperatur besinnen, nach der diese ein Maß für die Bewegungsenergie der Moleküle bzw. Atome gibt.

Dieser Temperaturverlauf oberhalb 30 km hat eine interessante Folge für die Ausbreitung des Schalles: Der Schall ist am Erdboden nicht sehr weit hörbar; doch zeigt sich, daß Explosionen, Geschützdonner, Bombendetonationen usw. nach einer Zone des Schweigens in größerer Entfernung wieder gut hörbar werden. Die Abb. 4 zeigt dies am Beispiel der Oppauer Explosion im Jahre 1921.

Die Erklärung ergibt sich aus der Änderung der Schallgeschwindigkeit mit der Temperatur: Mit steigender Temperatur nimmt sie etwas zu, mit abnehmender Temperatur etwas ab. Dies hat zur Folge, daß Schallstrahlen in der Troposphäre, in der die Temperatur ja nach oben abnimmt, nach oben gekrümmt werden. Dagegen werden diese Strahlen in der Schicht in 50 bis

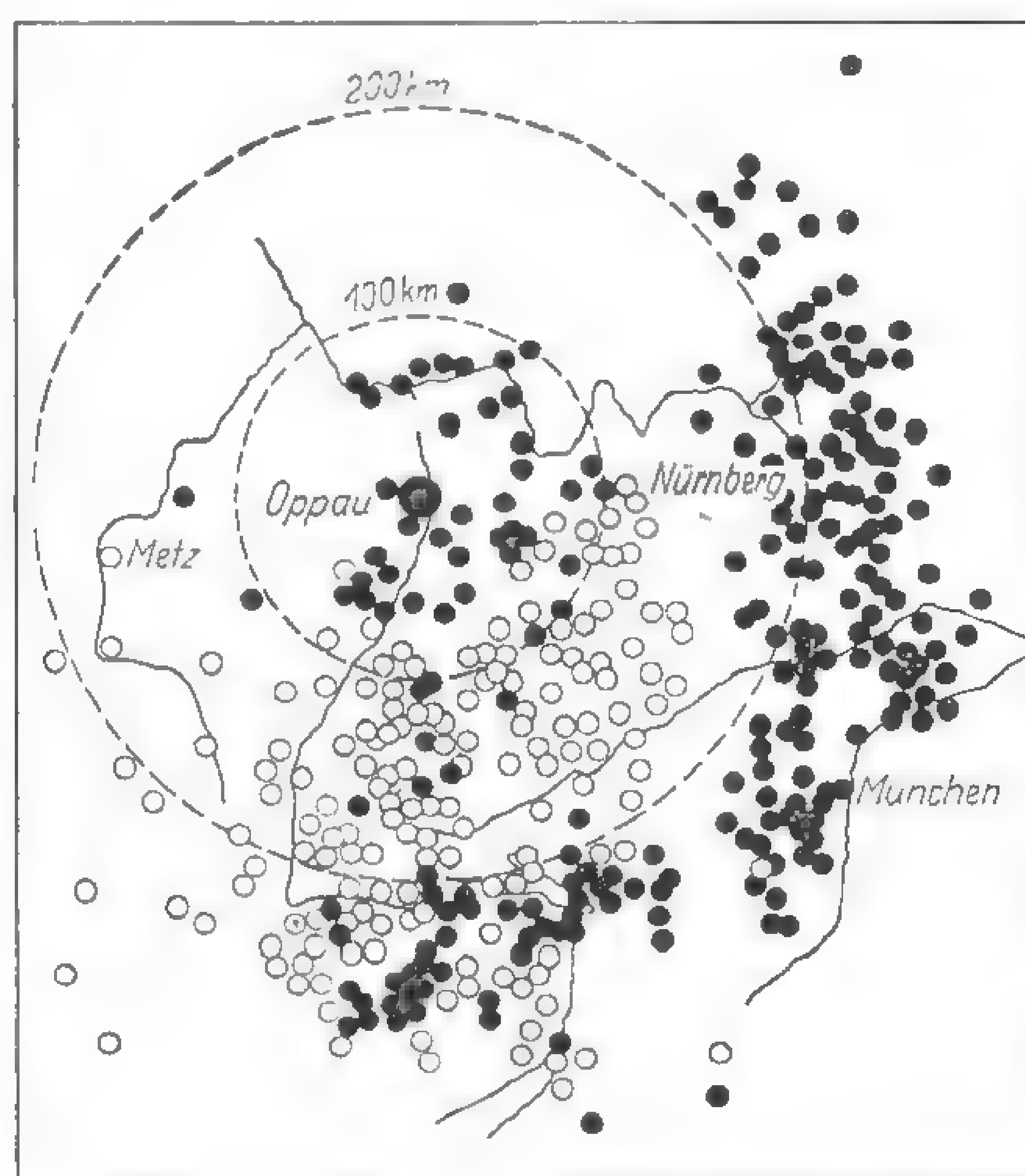


Abb. 4. Zone des Schweigens und anomale Hörbarkeit bei der Oppauer Explosion am 21. 9. 1921

60 km Höhe, in der die Temperatur wieder stark ansteigt, aus ihrer Einfallsrichtung nach der anderen Seite abgelenkt und schließlich wieder zum Erdboden zurückgebeugt. Die Abbildung 5 zeigt dies in schematischer Darstellung. Man erkennt deutlich, daß die Schallstrahlen von einer gewissen Schräge des Einfalles in die beugende Schicht an wieder nach

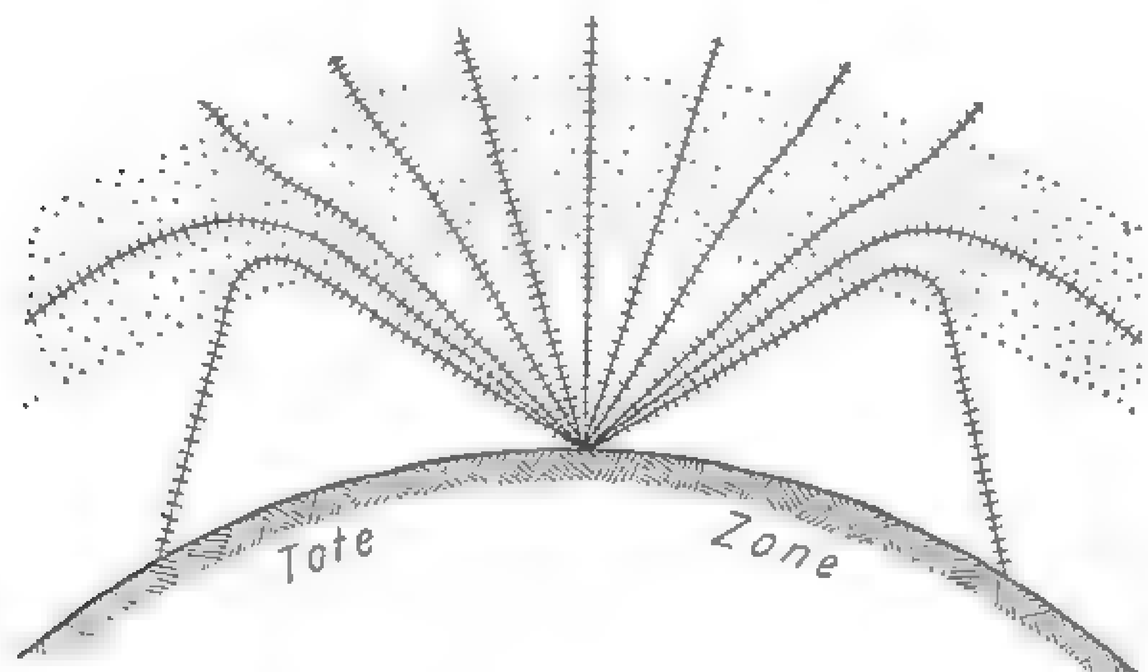


Abb. 5. Schematischer Verlauf der Schallstrahlen in der Atmosphäre

unten zurückgebeugt werden. Vor der Entwicklung der Raketentechnik waren diese Schallphänomene das wichtigste Hilfsmittel zur Ermittelung des Temperaturverlaufes in der unteren Stratosphäre bis etwa 60 km Höhe.

Zu der naheliegenden Frage, wie diese Schicht erhöhter Temperatur zustande kommt, geben uns spektroskopische Untersuchungen des Sonnenlichtes einen Hinweis. Das Sonnenspektrum bricht nach den kurzen Wellen hin bei 2900 Å plötzlich ab, obwohl die Sonne als strahlender Körper von 6000° C Oberflächentemperatur auch noch kürzere Wellenlängen aussendet. Die Absorption der Luft beginnt aber erst bei etwa 2000 Å merklich zu werden. Also muß in der Atmosphäre noch ein anderer Stoff enthalten sein, der diese Teile des Sonnenspektrums nicht bis zum Erdboden gelangen läßt.

Photographiert man das Sonnenspektrum in verschiedenen Höhen, was heute bei Raketenaufstiegen ohne Schwierigkeiten möglich ist, so ergibt sich eine mit der Höhe zunehmende Erweiterung des Spektrums nach den kurzen Wellen hin. Die Abb. 6 gibt ein Beispiel hierfür.

Die Auswertung dieser Spektren führt auf das Vorhandensein eines merklichen Ozongehaltes in der mittelhohen Atmosphäre, dessen Maximum meist bei 20—25 km Höhe liegt. Mit zunehmender Höhe nimmt der Gehalt an Ozon rasch ab.

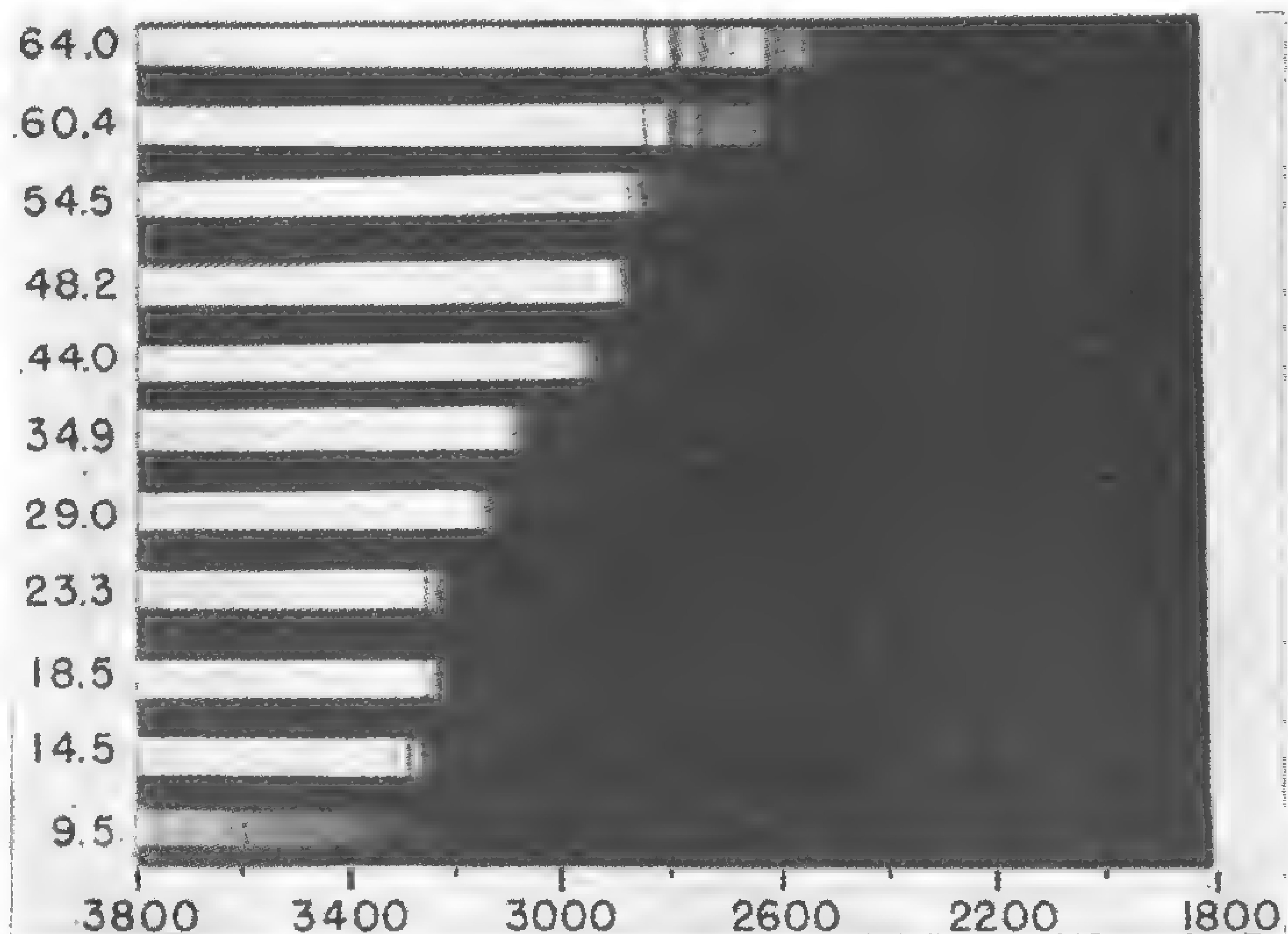


Abb. 6. Sonnenspektrum in verschiedenen Höhen nach Raketenaufstiegen (Entnommen aus: R. L. F. Boyd and M. J. Seaton in: Rocket exploration of the upper atmosphere, London 1954)

Die Abb. 7 zeigt einige Beispiele für den Aufbau dieser Ozonschicht.

Da Absorption von Strahlung eine Temperaturerhöhung des absorbierenden Mediums zur Folge hat, muß die Absorption des Sonnenlichtes unterhalb 2900 Å durch das atmosphärische Ozon zu einer Aufheizung des ozonhaltigen Bereiches der Atmosphäre führen. Da gleichzeitig der Druck gemäß Tabelle I rasch mit der Höhe abnimmt, macht sich diese Erwärmung vor allem am oberen Rand des Ozonbereiches bemerkbar.

Um über den Temperaturverlauf im Gebiet zwischen 60 und 100 km etwas aussagen zu können, müssen wir uns nach anderen Erscheinungen umsehen. Hier helfen uns Sternschnuppenbeobachtungen weiter. Sternschnuppen (Meteoriten) sind Partikelchen kosmischer Materie, die in den Anziehungsbereich der Erde geraten sind. Bei ihrem Sturz durch die Atmosphäre werden sie durch Reibung bis zur Weißglut erhitzt und zum Verdampfen gebracht. Ihre Größe liegt in der Regel unter 1 mm Durchmesser, ihr Gewicht meist in der Größenordnung von Hundertstel Gramm und weniger. (Gröbere Teilchen, die bis zum Erdboden gelangen — die eigentlichen Meteore —, sind außerordentlich selten.)

Die Meteoriten leuchten im allgemeinen in etwa 120 km Höhe auf und erlöschen infolge völligen Verdampfens in etwa 50 km Höhe. Ihre Geschwindigkeit beträgt etwa 30 km/sec. Die Helligkeit erreicht die von Sternen erster Größe. Die Höhen des Aufleuchtens und Erlöschens, die Geschwindigkeit, die Verdampfungsgeschwindigkeit und die Helligkeitsverteilung längs der Bahn hängen sowohl unter sich als auch von der Luftdichte und ihrer Höhenverteilung ab. Man kann deshalb aus der Bestimmung der genannten

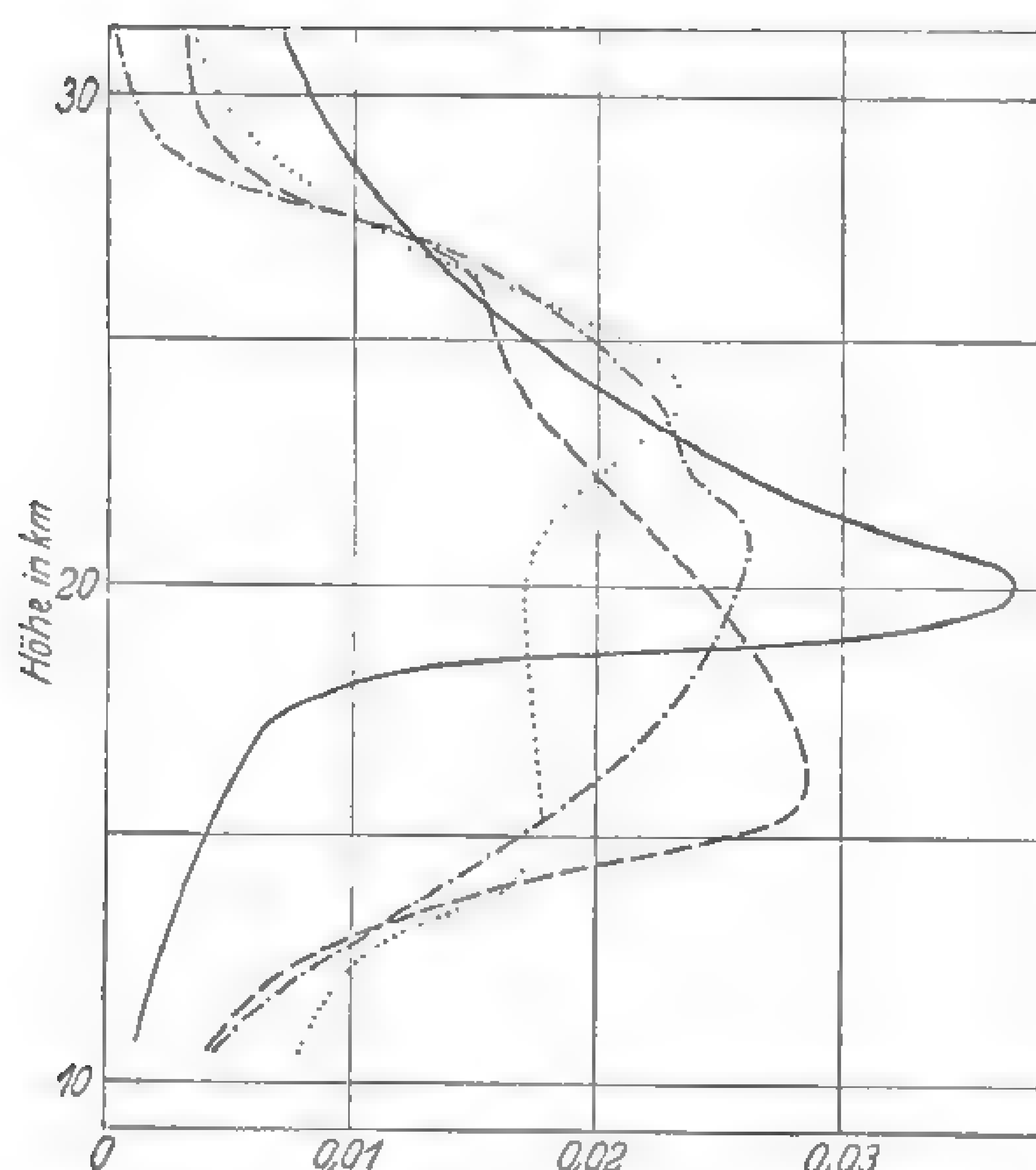


Abb. 7. Beispiele für Verteilungskurven des atmosphärischen Ozongehaltes in Abhängigkeit von der Höhe

Größen Angaben über die Luftdichteverteilung in diesen Höhen gewinnen.

Zur praktischen Analyse photographiert man die Leuchtspur gleichzeitig von zwei etwa 30 bis 40 km voneinander entfernten Punkten mit Kameras, deren Strahlengang ca. zwanzigmal in der Sekunde unterbrochen wird. Man erhält so die Lage der Leuchtbahn im Raum, die Geschwindigkeit und — durch Vergleich mit Sternen — die Helligkeit und ihre Verteilung.

Aus dem Dichteverlauf mit der Höhe ergibt sich leicht der Temperaturverlauf. Dieser ist, wie schon in Abb. 3 dargestellt, so, daß oberhalb 60 km die Temperatur rasch zu einem Tiefstwert in etwa 80 km Höhe abfällt. Von da an steigt sie dann zu größeren Höhen wieder an.

Von etwa 100 km Höhe an können wir wieder wesentlich mehr über den Atmosphärenbau aussagen; denn hier gibt uns ihr Verhalten gegenüber den elektromagnetischen Wellen ein neues Forschungs- bzw. Sondierungsmittel in die Hand: Wir treffen hier auf eine neue Art von Erscheinungen: Unter der Wirkung der kurzwelligen Ultraviolett- und Korpuskularstrahlung der Sonne setzt in diesem Hochvakuumbereich der Hochatmosphäre eine starke Ionenbildung ein, die diesen Gebieten eine z. T. ganz erhebliche elektrische Leitfähigkeit verleiht. Man bezeichnet diesen Bereich der oberen Stratosphäre als I o n o s p h ä r e.

Das Hauptcharakteristikum dieser Ionosphäre ist das Vorhandensein mehrerer hochionisierter Schichten geringer Dicke in verschiedenen Höhen übereinander, die in ihrer Ionisierungsstärke dauernden periodischen und unperiodischen Schwankungen unterliegen.

Es fällt bei allen stratosphärischen Schichten — gleichgültig in welcher Höhe sie liegen und um welche Erscheinungen es sich dabei handelt — immer wieder auf, daß diese Schichten nur eine relativ geringe Mächtigkeit haben (vgl. Abb. 3 und Abb. 7): Der Gehalt an Ozon, an Ionen oder Elektronen, der Bereich erhöhter Temperatur, die Häufigkeit von Nordlichtern und ähnliche Erscheinungen erreichen in einer bestimmten Höhe ein Maximum, wogegen nach oben und unten die Wirkung rasch abklingt.

Die Erklärung dafür läßt sich in einfacher Weise geben: Der Aufbau der Schichten muß aus dem Zusammenwirken von gravitationsbedingter Dichteabnahme nach oben und kosmisch-solaren Strahlungseinflüssen verstanden werden. Dringt eine zur Bildung von Ozon, zur Ionisierung oder irgendeiner anderen Reaktion befähigte Strahlung von außen in die Atmosphäre ein, so wird ihre Wirkung der Dichte der Luft proportional nach unten zunehmen. Gleichzeitig aber nimmt die Intensität der Strahlung, die sich ja durch die erzeugte Wirkung der Ionisierung, der Ozonbildung usw. verbraucht, mit dem Eindringen in die Atmosphäre ab. Die Überlagerung beider Wirkungen muß zum typischen, in Abb. 8 dargestellten Aufbau führen, wie er allen durch Strahlung gebildeten Schichten in der Atmosphäre eigen ist. Es bleibt dabei grundsätzlich gleichgültig,

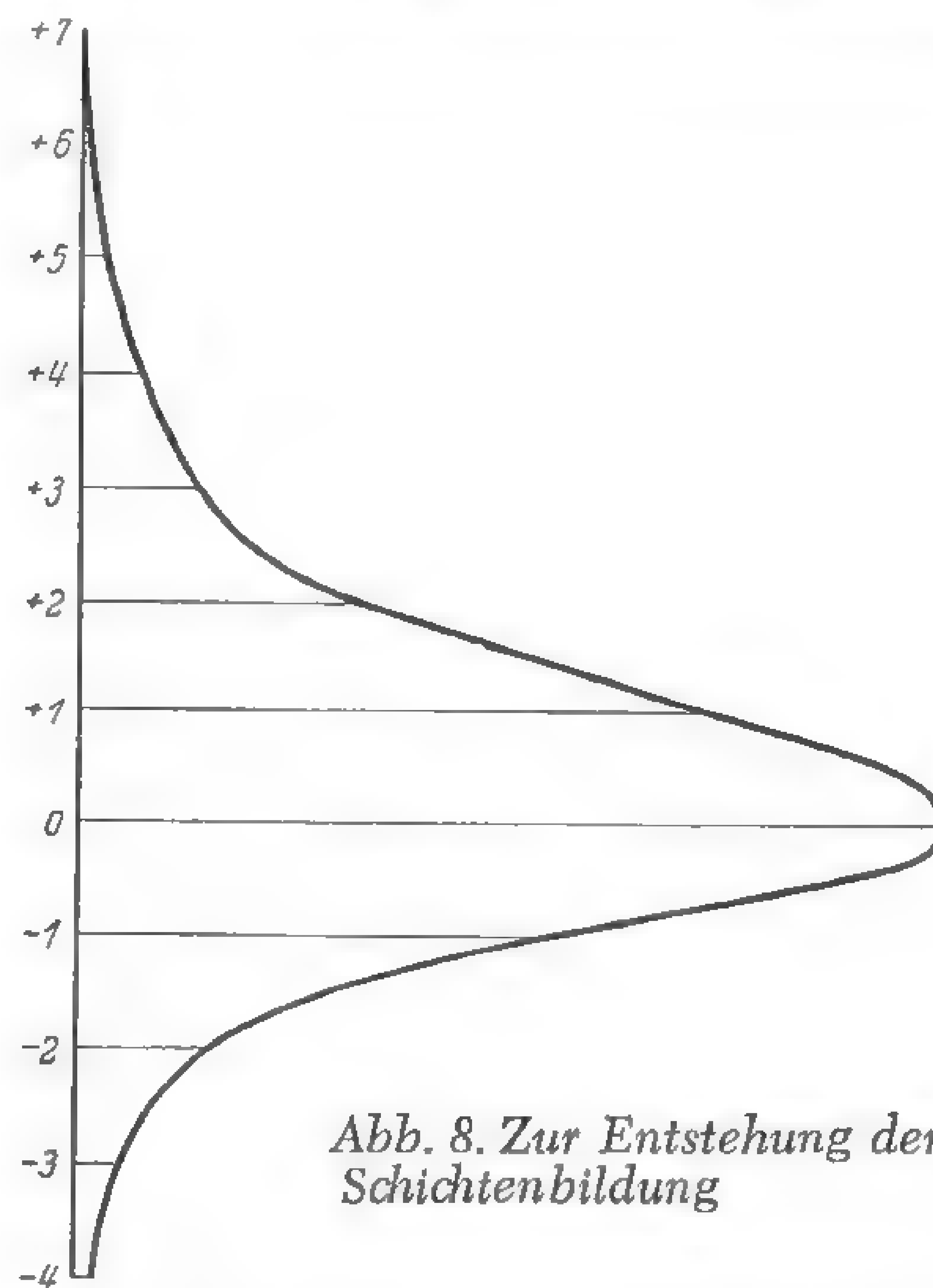


Abb. 8. Zur Entstehung der Schichtenbildung

ob es sich um die Wirkung einer Wellenstrahlung oder einer Korpuskularstrahlung handelt. Ein Unterschied besteht lediglich insofern, als bei Korpuskularstrahlung die Zone maximaler Wirkung noch enger, die Schichtdicke also noch geringer wird.

Ergänzend ist zu bemerken, daß der absolute Betrag des Maximums durch das Gleichgewicht zwischen der Entstehung und der Rückbildung der betreffenden Erscheinung bestimmt wird; denn jedem dieser Strahlungseffekte wirkt ein Effekt in umgekehrter Richtung entgegen: Bei der Ozonbildung ist es die Rückbildung der O_3-Moleküle zum O_2-Molekül, bei der ionosphärischen Ionenbildung die „Wiedervereinigung“, bei der Temperaturerhöhung die Diffusion usw. (Schluß folgt)

Säugetiere erobern den Lebensraum

Von M. Eisentraut

Die Klasse der Säugetiere ist eine der jüngsten Tiergruppen. Zwar reicht ihre Wurzel bis weit in das erdgeschichtliche Mittelalter hinab, doch sind uns aus dieser Zeit nur verhältnismäßig wenig fossile Reste bekannt geworden; sie sprechen dafür, daß die damaligen Vertreter eine ganz untergeordnete Rolle gespielt und mehr ein Schattendasein geführt haben. Dies änderte sich, man möchte fast sagen schlagartig, mit dem Ausgang der Kreidezeit.

Für die „explosive" Entwicklung und Aufspaltung der Säugetiere zu Beginn der erdgeschichtlichen Neuzeit, des Tertiärs, waren vor allem zwei wichtige Voraussetzungen gegeben. Erstens war die Blütezeit der das Mittelalter der Erde, das Mesozoikum, beherrschenden Saurier zu Ende und auch der letzte riesenhafte Vertreter dieser Tiergruppe ausgestorben. Damit war in den bis dahin von Reptilien besiedelten Lebensräumen Platz geschaffen; es war gewissermaßen ein Vakuum entstanden, das geradezu nach einem Ausgefülltwerden drängte. Zweitens waren durch die machtvolle Entwicklung der Blütenpflanzen während der Kreidezeit und durch das rasche Überflügeln der älteren Pflanzenformen neue Ernährungsmöglichkeiten gegeben, zunächst vor allem für die pflanzenfressende Insektenwelt. Doch stand auch einer so jungen, unverbrauchten und entwicklungsfähigen Gruppe wie den Säugern die Möglichkeit weitgehender Ernährungsspezialisierung offen: Es konnten sich die verschiedenen Formen der Pflanzenfresser, Insektenfresser und schließlich der Fleischfresser mit all den besonderen, zum Teil sehr einseitigen Anpassungen herausdifferenzieren. Wie kaum bei einer anderen Tiergruppe zeigt sich bei der Entfaltung der Säugetiere die Tendenz, alle vorhandenen ökologischen Nischen zu besetzen.

Überblicken wir die heutige Fülle der Säugerformen, so sehen wir, daß ihnen kaum ein Lebensraum auf der Erdoberfläche verschlossen geblieben ist. Sie haben dabei die jeweils günstigsten Anpassungen herausgebildet. Ja, wir sehen sehr häufig, daß solche Anpassungen in konvergenter Weise bei ganz verschiedenen Ordnungen mehrmals und unabhängig voneinander entstanden sind.

Ausgangstyp dürften kleine, bodenbewohnende, laufend sich fortbewegende und relativ kurzfüßige Formen gewesen sein, wie wir sie z. B. bei den Beuteltieren unter den primitiven neuweltlichen Beutelratten oder bei den nicht weniger urtümlichen Insektenfressern heute noch antreffen. Auch die Mehrzahl der Nagetiere hat diese Fortbewegungsart beibehalten. Ein anderer bodenbewohnender Typ ist der hochbeinige Läufer, der sich vor allem bei den größeren Formen findet und bei den Huftieren seine höchste Entwicklungsstufe erreicht hat. Der Verlängerung der Gliedmaßen geht eine Verminderung der Zehenzahl parallel und damit eine Verkleinerung der den Erdboden berührenden Stützfläche. Ausgesprochene Schnelläufer sind beispielsweise die Antilopen als Vertreter der Paarhufer sowie die Pferdeartigen, bei denen nur noch eine Zehe, und zwar die mittelste, voll entwickelt ist. Eine ähnliche Stufenfolge lassen die Raubtiere erkennen. Die Entwicklung geht hier von plumpen, niedrigen, mit breiter Fußsohle aufsetzenden Sohlengängern (Bären) zu hochbeinigen Zehengängern. Unter diesen veranschaulicht der schlanke, langläufige Gepard die höchste Stufe der Schnelläufer.

Ein besonderer, durch viele Zwischenstufen gekennzeichneter Entwicklungsweg bodenbewohnender Vertreter ist der vom Läufer zum Springer. Dabei kommt es zur betonten Entwicklung der Hinterfüße als der eigentlichen Springwerkzeuge und zum Aufrichten der Körperachse. Auch der Schwanz gewinnt an Bedeutung, teils als Stütze, teils als Balancierorgan; er zeichnet sich bei den typischen Springern durch seine Länge aus. Dagegen werden die Vorderfüße verkürzt. Zu den größten Formen gehören die Känguruhs, die Sprünge bis zu 10 m Weite und 2—3 m Höhe ausführen können. Springern von Maus- bis Rattengröße begegnen wir in sehr verschiedenen Säugetierordnungen. Unter den Beuteltieren sind es die Beutelspringmaus (*Antechinomys*), unter den Insectivoren die Rüsselspringer (Macroscelidae) und unter den Nagern die eigentlichen Springmäuse (Jaculidae). Diese Formen geben ein schönes Beispiel für unabhängig voneinander entstandene Parallelanpassungen.

Das gleiche finden wir auch bei den Vertretern, die sich von bodenbewohnenden Läufern zu vornehmlich unterirdisch lebenden Grabtieren entwickelt haben. Den bekanntesten Typ der Gräber stellt der Maulwurf dar. Bei ihm ist es zu einer besonders kräftigen Ausbildung der Vordergliedmaßen gekommen. Die kräftigen breiten Krallen bilden im Verein mit dem als besonderer Knochen hinzukommenden Sichelbein eine breite, nach außen und hinten gerichtete Grabschaufel. Die Hinterfüße sind klein und schwach. Ähnliche Anpassungen zeigen in der gleichen Ordnung, den Insectivoren, die Goldmulle (Chrysochloridae), ferner bei den Beuteltieren die Beutelmaulwürfe (Notoryctidae) und bei den Nagetieren die unterirdisch lebenden Taschenratten (Geomyidae), Sandgräber (Bathyergidae) und einige andere Vertreter. Einige Nagetiere benutzen jedoch zum Graben und zum Lockern der Erde nicht selten auch die Nagezähne (Kopfbohrer), die bisweilen eine geradezu enorme Länge erreichen. All diese



Läufer: 1 Igel, 2 Wolf, 3 Hase, 4 Oryx-Antilope, 5 Giraffen; *Springer:* 6 Springmaus, 7 Springrüßler, 8 Kän
beltier, 15 Fischotter, 16 Otterspitzmaus, 17 Seekuh, 18 Robben, 19 Delphine, 20 Bartenwal; *Felsenklettere*
stachler, 28 Schuppentier, 29 Fuchskusu, 30 Meerkatze, 31 Gibbon, 32 Plumplori, 33 Faultier, 34 Koboldmaki, 35 Eichh



guruhs; *G r ä b e r* : 9 Maulwurf, 10 Beutelmull, 11 Sandgräber; *S c h w i m m e r* : 12 Biber, 13 Schwimmbeutler, 14 Schna-
r : 21 Klippschliefer, 22 Pavian, 23 Gemse, 24 Steinbock; *B a u m k l e t t e r e r* : 25 Wildkatze, 26 Baumschliefer, 27 Baum-
rnchen, 36 Tupaia; *F a l l s c h i r m s p r i n g e r* : 37 Pelzflatterer, 38 Flughörnchen: *F l i e g e r* : 39 Flughund, 40 Fledermäuse

eine unterirdische Lebensweise führenden Formen haben noch andere körperliche Eigentümlichkeiten gemein, wie den gedrungenen, walzenförmigen Leib, die kurzen Gliedmaßen, das samtartige Fell und die Rückbildung der Augen, die zur völligen Blindheit führen kann.

Eine nicht geringe Anzahl von Säugetieren ist vom Aufenthalt auf dem festen Lande zum Wasserleben übergegangen. Es finden sich alle Zwischenstufen von Vertretern, die gelegentlich das feuchte Element aufsuchen, sei es zum Nahrungserwerb oder zur eigenen Sicherheit (Fischotter, Zwergmoschustier, Flußpferd), bis zu Arten, die sich völlig vom Lande gelöst haben und ständige Wasserbewohner geworden sind (Wale, Seekühe). Auch bei diesem Entwicklungsgang mußte sich der Körper wieder entsprechend umformen. Charakteristisch für ihre Gestalt ist das gleitende Übergehen der äußeren Körperlinien (Stromlinienform), das im Extrem zur Torpedoform der Delphine geführt hat, ferner die Verkürzung der Gliedmaßen und deren Umbildung zu Paddelfüßen (Schwimmhautbildung zwischen den Zehen), die bei Robben, Walen und Seekühen zu regelrechten Flossen werden, und die Abflachung des Schwanzes (Ruderschwanz). Auch die feste Verschlußeinrichtung der Nasen- und Ohrenöffnungen wäre hier zu erwähnen. Konvergente Anpassungen finden wir bei verschiedenen Säugetierordnungen. Unter den Kloakentieren führt das Schnabeltier (*Ornithorhynchus*) eine amphibische Lebensweise, unter den Beuteltieren der südamerikanische Schwimmbeutler (*Chironectes*) und unter den Insektenfressern der Bisamrüßler (*Desmana*) sowie die westafrikanische Otterspitzmaus (*Potamogale*). Zahlreiche Vertreter finden sich unter den Nagetieren (Bisamratte, Nutria, Biber, Wasserschwein), und von Raubtieren wären hier die Fischottern zu erwähnen. Bei den von Raubtieren abzuleitenden Robben geht mit der Umbildung der Füße zu Flossen die Verlagerung der Hinterextremitäten bis weit an das Körperende einher. Der Schwanz ist bei ihnen für die Fortbewegung bedeutungslos und zu einem kurzen Stummel zurückgebildet. Manche Arten, z. B. die Pelzrobben, bleiben monatelang dem Festland fern und suchen die Küsten nur zur Fortpflanzungszeit auf. Bei den zu ständigen Wasserbewohnern gewordenen Walen sind die Hinterfüße äußerlich völlig verschwunden. Dafür ist der Schwanz zu einem flachen, horizontalen Ruder geworden.

Von den bodenbewohnenden laufenden Formen leiten sich schließlich auch die Klettersäuger ab, bei denen wir Baumkletterer und Felsenkletterer zu unterscheiden haben. Gemsen, Steinböcke und manche Wildschafe haben als typische Hochgebirgstiere scharfrandige, kurze, spitze Hufe, die auf den kleinsten Unebenheiten des Gesteinsuntergrundes sicheren Halt geben. Die verwandtschaftlich den Elefanten nahestehenden Klippschliefer zeichnen sich durch weiche, schmiegsame, als Haftscheiben wirkende Schwielenpolster aus, die sich dem Felsen wie eine Gummisohle anlegen. Unter der Fülle der baumbewohnenden Arten kennen wir Krallenkletterer, deren spitze Fußkrallen in die rissige oder weiche Baumrinde eingreifen. Tupaias, Eichhörnchen, Marder, Schleichkatzen, Leopard, Jaguar, Luchs und viele Kleinkatzen sind nur einige der bekanntesten Vertreter. Bei anderen, wie z. B. Affen, Halbaffen und Kletterbeutlern, sind die Hände und Füße durch die Gegenüberstellbarkeit des Daumens (oder auch mehrerer Finger bzw. Zehen) zu Greifwerkzeugen umgebildet (ähnlich wie die menschliche Hand). Der kleine malayische Koboldmaki trägt an seinen Zehenenden überdies eigenartige Haftscheiben, die sich beim Klettern der Unterlage anschmiegen.

Von den krallenkletternden Baumbewohnern führt der Weg zu den Formen, die sich durch Ausbildung von Flughäuten und Flügeln den freien Luftraum erobert haben. An manchen Stellen im Säugetierreich ist der Ansatz zu dieser Entwicklung gemacht worden; aber nur eine Ordnung, die der Fledertiere, hat es zu einem wirklichen, aktiven Flug gebracht; alle anderen sind nur zu einem Sprungflug von Baum zu Baum befähigt. Bei diesen ist an den Körperseiten eine durch Vorder- und Hinterextremität, bisweilen auch noch durch die Schwanzwirbelsäule gestützte Flughaut vorhanden, die während des Sprunges fallschirmartig ausgespannt wird und dem Tier ein weites Gleiten durch die Luft ermöglicht. Vertreter dieser Gruppe stellen die Flugbeutler, Flughörnchen, Stachelschwanzhörnchen und Flattermakis.

Bei den aktiv fliegenden Fledertieren, bei denen wir die beiden Unterordnungen der Fledermäuse und Flughunde unterscheiden, ist die Vorderextremität durch Verlängerung der Fingerglieder zu regelrechten Flügeln umgewandelt. Sie stellen wohl hinsichtlich der Fortbewegung den extremsten Typ der Säugetiere dar (vgl. auch Kosmos, Jg. 49, S. 497—500, 1953).

Ähnlich wie die einzelnen Lebensräume von den Säugetieren erobert worden sind, haben sie, wie eingangs schon erwähnt, auch die verschiedenen Ernährungsmöglichkeiten genutzt. Abgesehen von den mehr oder weniger omnivoren Arten kennen wir in Anpassung an die überreiche Fülle der Pflanzenwelt Formen, die sich ausschließlich von Gras ernähren und andere, die auf Blattnahrung spezialisiert sind; wir kennen Wurzel- und Knollen-, Frucht- und Samenfresser und schließlich Blütenbesucher, die Honig und Pollen verzehren und dabei die Blütenbestäubung übernehmen. Unter den Insektenfressern haben wir mancherlei Spezialisten, wie z. B. die Ameisen- und Termitenfresser. Von der insectivoren führt der Weg zur carnivoren Ernährungsweise. Es sind die ausgesprochenen Räuber unter den Säugern, die in der Ordnung der landbewohnenden Raubtiere ihre höchste Entwicklung erlangt haben, aber auch im Meer durch Robben und Zahnwale vertreten sind.

Vorgeschichtliche Labyrinth-Symbole aus Argentinien

Von Oswald Menghin

Das Labyrinthbild, weltweit verbreitet, ist bisher in Südamerika nicht nachgewiesen; wie sich bei meiner archäologischen Durchforschung Patagoniens herausstellt, war es aber vorhanden und ist bisher den Beobachtern nur entgangen. Patagonien ist überreich an Felsbildern vorkolumbischer Zeit. Sie gehören einer ganzen Anzahl von Stilarten an, unter denen als älteste die Handnegative gelten müssen. Wie ich durch geologische und archäologische Kriterien nachweisen konnte, reichen sie bis an das Ende der Eiszeit zurück. Es gibt auch Jagd- und Tanzszenen in der patagonischen Felsmalerei, die wahrscheinlich jünger sind, aber auch noch weit ins Postglazial zurückreichen dürften. Ich hoffe diese Dinge ein andermal vorführen zu können.

Der Zeitordnung nach als dritter Stil sind die Felsgravierungen anzusehen, die bisher in zwei Landschaften Patagoniens festgestellt werden konnten, weit im Süden, im Territorio Nacional de Santa Cruz, wo sie an manchen Stellen sehr reichlich vorkommen, und ganz im Norden, im Territorio de Neuquén. Eine Bildergruppe gleichen Stiles ist im Zentrum Argentiniens, in der Provinz Córdoba, gefunden worden. Ich nenne ihn den „Pfotenstil", weil seine auffallendste Motivgruppe Abdrücke von Puma- oder Jaguar-, Guanaco- und Straußenpfoten sind. Daneben kommen reichlich Fußabdrücke des Menschen und symbolische Zeichen geometrischer Art (Linien, Kreuze, Rechtecke, Kreise ohne oder mit Strahlen etc.) vor, außerdem merkwürdige hufeisenartige Zeichen, die von den ersten Entdeckern auch tatsächlich als Bilder von Pferdehufen gedeutet wurden. Träfe dies zu, so wäre die Datierungsfrage einfach: Die Gravierungen müßten der kolonialen Zeit angehören. Aber wer die altweltlichen Felsbilder kennt, wird keinen Augenblick zweifeln, daß es sich um etwas anderes dreht; denn genau die gleichen Gebilde treten vor allem im westeuropäischen Kulturkreise des Neolithikums und der Bronzezeit auf und lassen sich hier in schöne Formenreihen bringen, die teils auf die Menschenfigur, teils auf das Labyrinth zurückführen; es gibt Fälle, in denen die Entscheidung zwischen den beiden Ausgangsformen schwer fällt, wie es z. B. die einschlägigen Zusammenstellungen von H. Breuil dartun. In unserem Falle besteht wenig Zweifel über den Labyrinthcharakter der Figuren, da sich zufällig eine etwas genauer ausgeführte darunter befindet (Abb. 1), die volle Sicherheit gewährt, obgleich es sich noch immer um eine sehr weitgehende Vereinfachung der Labyrinthform, d. h. wohl um ein Labyrinthsymbol, handelt. Man sieht diese Figur auf unserer Abb. 1, rechts und links davon überdies zwei noch weiter reduzierte Labyrinthsymbole, eben der Art, die zur Deutung als Hufeisen Anlaß gegeben hat. Der Pfotenstil weist gewisse Beziehungen zum Stile der Handnegative auf; vor allem kommen in ihm noch spärlich Handbilder vor. Auf der anderen Seite zeigt er Berührungen mit dem wesentlich jüngeren „Grecastile", den wir gleich näher kennenlernen werden. Er dürfte also zeitlich eine Mittelstellung zwischen den beiden anderen einnehmen, was erlaubt, seine Blüte um die Jahrhunderte vor und nach dem Beginn unserer Zeitrechnung anzusetzen. Um diese Zeit konnten bereits höhere Ackerbaukulturen Perús und Boliviens Einfluß auf die patagonischen Jägervölker ausüben.

Die nördlichen Kulturströmungen verstärkten sich erheblich seit der Mitte des 1. Jahrtausends n. Chr., als sich auf nordwestargentini-



Abb. 1. Hufeisenförmige Labyrinth-Symbole. Piedra Museo, Estancia San Miguel, Nordosten des Territorio de Santa Cruz. Durchmesser des großen Labyrinths ca. 20 cm — *Aufn. F. de Aparicio*

schem Boden selbst eine etwas barbarische, aber doch ansehnliche agrarische Hochkultur entwickelt hatte. Man nennt sie gewöhnlich Barrealeskultur. Es ist die älteste pflanzerische Kultur, die wir bisher in der subandinen Zone Argentiniens kennen. Ihre Blütezeit dürfte nach den neuesten Forschungen spätestens um 500 n. Chr. anzusetzen sein. In ihrer Keramik lassen sich zwei erheblich divergierende Stilarten unterscheiden, eine bemalte und eine gravierte. Letztere weist eine Ornamentik auf, die durch ihre Tendenz zu winkliger Linienführung hervorsticht; auch alle Naturvorbilder, Guanaco, Jaguar, Mensch werden in stark geometrisierte Winkelgebilde aufgelöst. Daneben finden sich zahlreiche anscheinend rein geometrische Stufenmuster, die natürlich trotzdem figürlicher Herkunft sein können und auf alle Fälle symbolische Bedeutung hatten. Darunter ragen Stufendreiecke, Stufenvierecke, Stufenkreuze und mit Stufen abwechselnde gerade Linien hervor. Dieses geometrische Formenrepertoire erscheint nun auch offenbar als Geschenk des Nordens, im patagonischen „Grecastile", der seit der zweiten Hälfte des ersten Jahrtausends n. Chr. die nordpatagonische Felsmalerei beherrscht. (Greca heißt im Spanischen zunächst der griechische Mäander, dann überhaupt jedes fortlaufende oder zusammengesetzte Ornament ähnlichen Charakters.) Doch findet sich in ihm ein Element, das, soweit wir bisher sehen, der Barrealeskunst fehlt: das Labyrinth, diesmal in eckiger Ausgabe. Man darf annehmen, daß das runde Labyrinth die ältere Form ist (vor allem, wenn man der nicht unwahrscheinlichen Ansicht huldigt, daß das Urbild des Labyrinthes im tierischen oder auch menschlichen Gedärm zu suchen ist und der ganze Labyrinthkomplex irgend etwas mit der Eingeweideschau zu tun hat); jedenfalls tritt es in den Darstellungen der alten Welt viel früher auf. Es ist daher vielleicht nicht ganz uninteressant, daß die gleiche Abfolge auch in Argentinien vorliegt. Man könnte daraus schließen, daß die beiden Labyrinthformen unabhängig voneinander nach Patagonien gekommen sind. Aber solange eckige Labyrinthe in der Barrealeskultur fehlen, darf man immerhin daran denken, daß die Umgestaltung der runden zur eckigen Form, allerdings unter nördlichem Stileinfluß, in Patagonien selbst oder in einem nächstangrenzenden Gebiet vorgenommen worden ist. Wir kennen ein bisher ebenfalls übersehenes Labyrinth in kreuzförmig-eckiger Gestalt aus der Provinz San Luis — es ist bisher das nördlichste (Abb. 2); doch zeigt es wenig Verwandtschaft mit den patagonischen.

Was nun diese anlangt, so treten sie in zwei Typen auf, die übrigens nicht nur auf Felsen gemalt vorkommen, sondern auch graviert auf Zeremonialäxten und Steinplättchen (die von M. Bórmida mit den australischen Churingas verglichen werden und nach dieser Auffassung

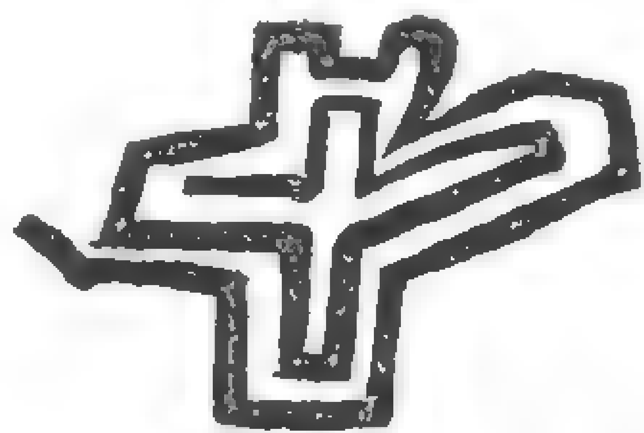


Abb. 2. Kreuzförmiges Labyrinth. Quebrada de los Bayos, bei San Francisco, Provincia de San Luis. Höhe der Figur ca. 12,5 cm Aufn. M. A. Vignati

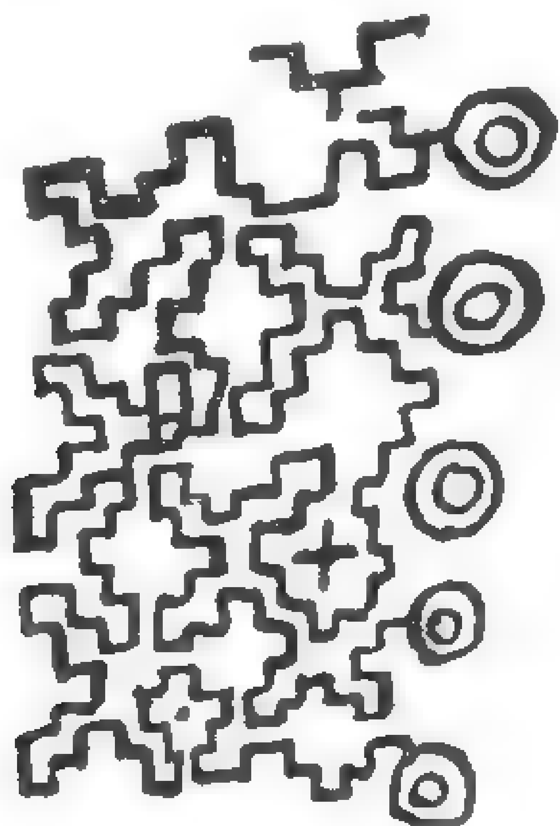


Abb. 3. Ganglabyrinth. Abra Grande, Estancia Huemul am Lago Nahuel Huapí, Territorio de Neuquén. Höhe der Figur ca. 70 cm Aufn. M. A. Vignati

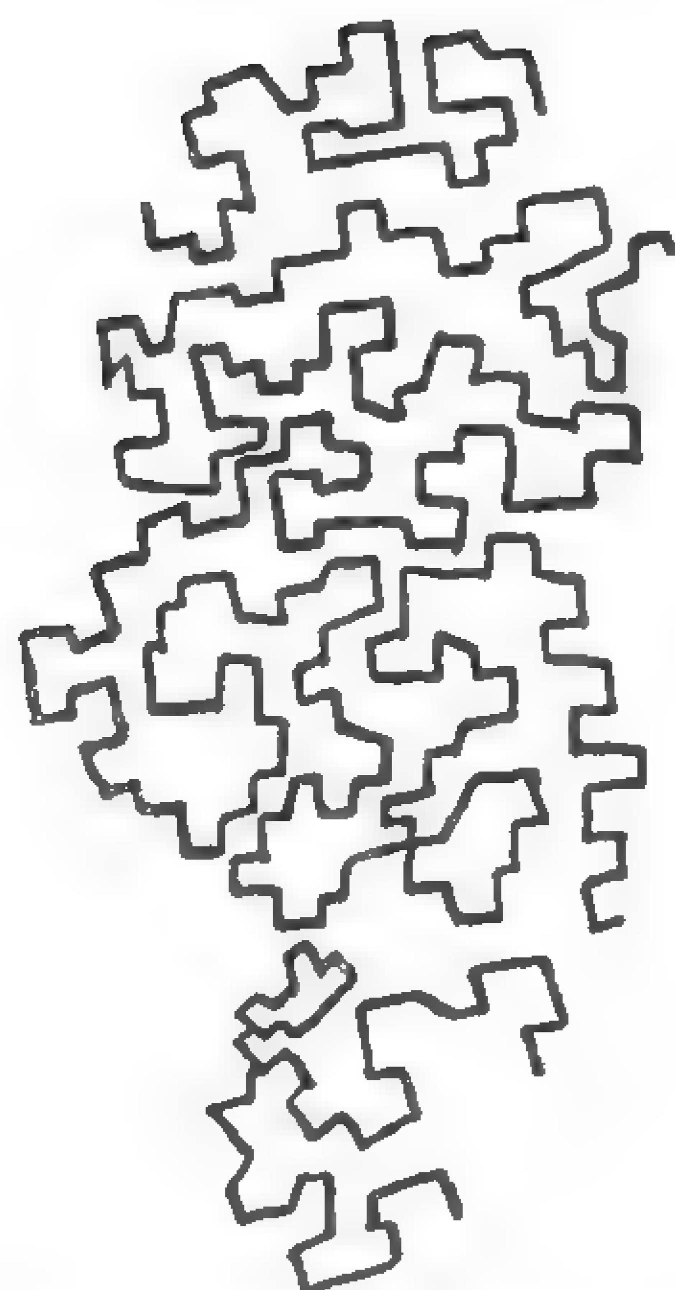


Abb. 4. Großes Linienlabyrinth, begleitet von zwei kleineren. El Cajón, Estancia de Los Sauces, Territorio de Río Negro. Höhe der Figur 72 cm Aufn. R. Casamiquela

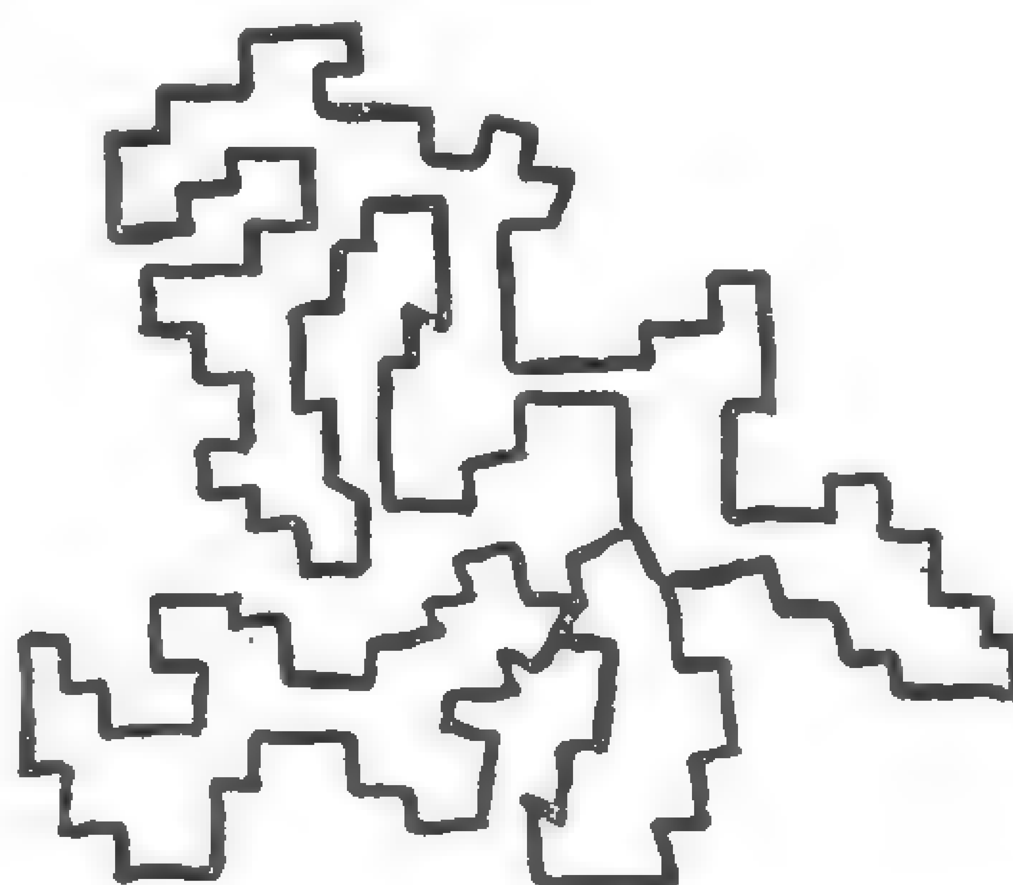


Abb. 5. Geschlossenes, mehrteiliges Linienlabyrinth. Fundort El Cajón, Estancia de Los Sauces, Territorio de Río Negro. Höhe der Figur 35 cm Aufn. R. Casamiquela

irgend etwas mit Geistern, Seelen Lebendiger oder Toter, Totems u. dgl. zu tun haben). Bei dem einen Typus wird der Irrgang durch den Raum zwischen zwei Linien gebildet, wie in der alten Welt. Es ist bisher nur e i n gutes Beispiel dieser Klasse gefunden worden; wir geben es in Abb. 3 wieder. Bemerkenswerterweise setzt es sich aus gestuften Schrägkreuzen zusammen, die allerdings meist nicht vollkommen gelungen sind. Ein- und Ausgang sind mit Kreisen markiert. Beim zweiten Typus wird das Labyrinth durch eine fortlaufende Linie gebildet, die sich sogar überschneiden kann. Solche Labyrinthe kommen im nördlichen Patagonien in großen Mengen vor. In einer Basaltschlucht auf der Estancia Los Sauces bei Ingeniero Jacobacci, Terr. Nac. Río Negro, sind Dutzende an den Felswänden angebracht, darunter ein sehr vollkommenes, das wir hier vorlegen (Abb. 4). Darüber und darunter befinden sich zwei kleinere, vielleicht nicht fertig gewordene, jedenfalls unvollkommene Labyrinthe. Oft ist die Labyrinthlinie in sich geschlossen, wobei es sich häufig um mehrteilige Gebilde handelt, die wie Baupläne aussehen (Abb. 5). Gelegentlich sind sie auch gerahmt (Abb. 6). Diese Figur ist schwarz; alle übrigen abgebildeten Beispiele sind in dunkelroter Farbe ausgeführt. Solange ich nur diese degenerierten Formen kannte, kam ich nicht auf ihren ursprünglichen Sinn. Abb. 7 gibt gravierte Labyrinthe auf einer der typischen nordpatagonischen Zeremonialäxte wieder. Die darin auftretenden männchenartigen Gebilde (in sehr interessantem Wechsel von Grund und Muster) bestätigen die Annahme von Dr. Carl S c h u s t e r (New York), daß in den Grecas auch anthropomorphe Motive eine Rolle spielen und gewisse kreuzförmige Ornamente letzte Schematisierungen der Menschengestalt darstellen. Dazu fügt sich gut die oben angedeutete Theorie von Dr. Marcelo Bórmida (Buenos Aires) vom churinga-artigen Charakter der patagonischen „placas grabadas".

Am Zusammenhang der argentinischen mit den altweltlichen Labyrinthen ist vernünftigerweise ebensowenig zu zweifeln wie bei den übrigen zahllosen kulturellen Gemeinsamkeiten Amerikas mit der Alten Welt, die sich auf alle Kulturstufen erstrecken. In der Alten Welt wiegen die Ganglabyrinthe vor; doch zeigt das Labyrinthmosaik bei der Cestiuspyramide in Rom, das Kerényi abbildet, einen deutlichen Übergang zum Linienlabyrinth. Die Isoliertheit, in der sich die argentinischen Labyrinthe vorderhand noch befinden, braucht nicht zu überraschen. Die archäologische Erforschung Südamerikas steckt ja noch in den Kinderschuhen. Man kann schon jetzt ruhig behaupten, daß diese südlichen Labyrinthe, die großenteils korrumpierte Wiederholungen besserer Vorbilder sind, auf Prototypen in den Ackerbaukulturen nördlicher Zonen zurückgehen. Man wird sie finden, sobald man die Augen aufmacht. Und man wird auch einmal die ostasiatischen Quellen entdecken, aus denen sie letztlich stammen.

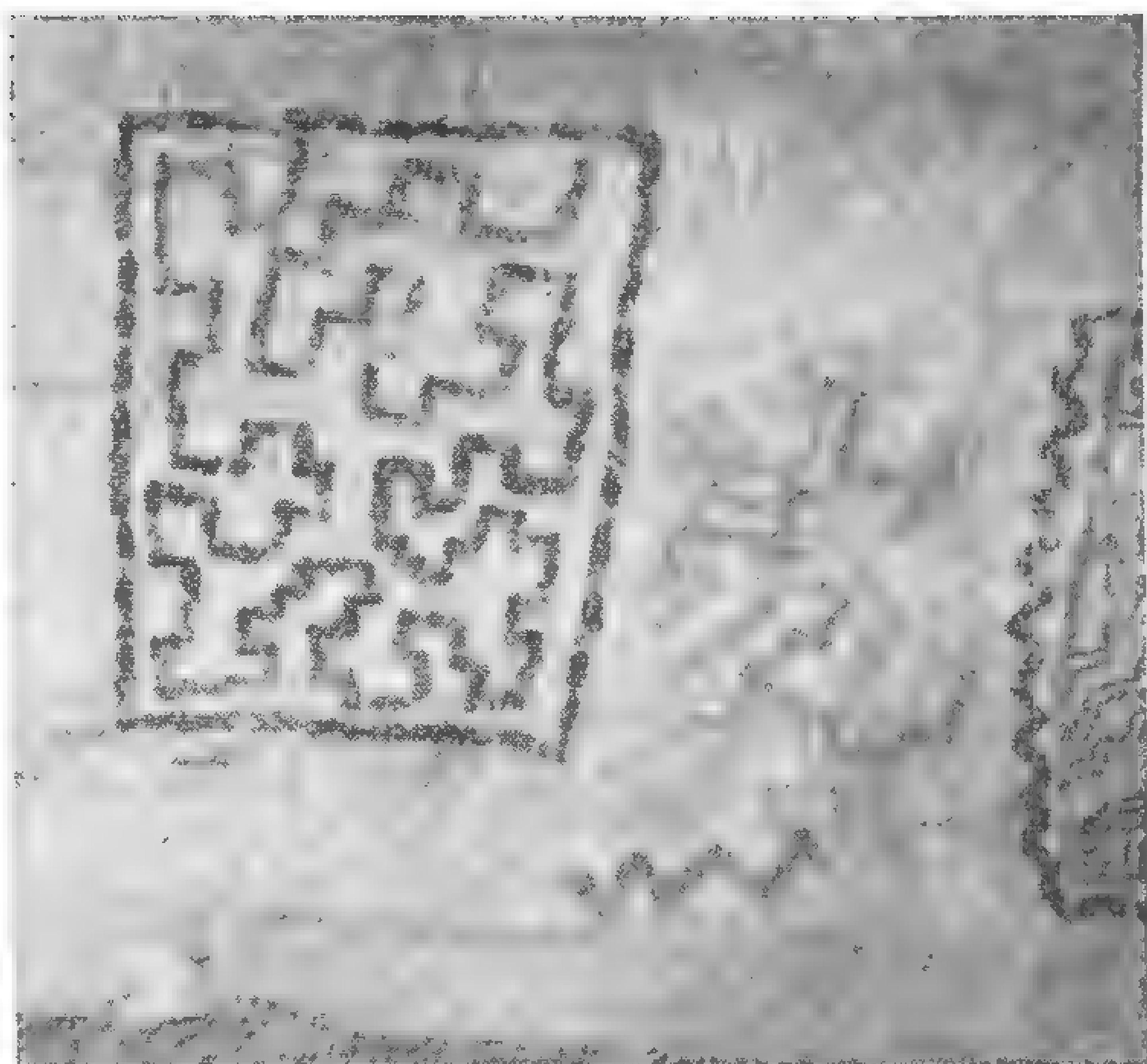


Abb. 6. Gerahmtes Linienlabyrinth. Paso del Sapo, Territorio Chubut. Höhe der Figur 35 cm
Aufn. R. Casamiquela



Abb. 7. Zeremonialaxt mit drei gravierten Linienlabyrinthen. Das gleiche Ornament erscheint auf der anderen Seite. (Vgl. Antonio Serrano, Los aborígenes argentinos, S. 196, Abb. 133, Fig. 3, Buenos Aires 1947, wo aber die Fundortsbezeichnung unrichtig ist.) Fundort El Cuy, Territorio Río Negro. Höhe des Gegenstandes ca. 35,5 cm
Aufn. nach dem Original im Museo Arqueológico, Córdoba

Auch im Frühling blühen Herbstzeitlosen

Von Wilhelm Kreh

Der Lebenskreislauf der Herbstzeitlose fällt aus dem normalen Rahmen unserer Pflanzenwelt merkwürdig heraus. So eilt z. B. die Blütenbildung der Blattbildung weit voraus. In geringerem Grad kommt dies auch bei anderen Arten vor, so von Gartenpflanzen bei Schneeglöckchen-, Krokus-, Tulpen- und Irisarten. Es sind dies durchweg Geophyten, also Pflanzen, die mit Hilfe eines Speicherorgans — gewöhnlich einer Zwiebel oder Knolle — im Boden



Frühjahrs-Herbstzeitlose *Aufn. vom Verf.*

überwintern. Der Besitz dieses Speichers macht die Blütezeit unabhängig von der Bildung der Blätter, in denen ja die Baustoffe für die ganze Pflanze erzeugt werden. Der erste warme Frühlingstag — bei Steppenpflanzen der erste Guß der Regenzeit — kann die Blüte aus dem Boden hervorlocken. Erst später folgen die Blätter. Wenn die neuangelegten Speicher mit Assimilaten gefüllt sind, sterben die oberirdischen Teile der Pflanze ab. Sie zieht sich oft schon im Sommer wieder in den Boden zurück.

Bei der Herbstzeitlose kommt als weitere sehr auffällige Eigenschaft die Verlegung der Blütezeit auf den Herbst hinzu. Die Pflanze nützt in merkwürdiger Unabhängigkeit von der Gunst der Umwelt die letzten noch hinreichend warmen Wochen des scheidenden Jahres aus, wenn die Nächte schon kühl werden, und bildet die Blätter und ebenso die Früchte erst nach einer langen Winterruhe im folgenden Frühjahr. Der Name „Herbstzeitlose" ist also gewiß berechtigt. Natürlich drängt sich die Frage nach dem Grund dieses ungewöhnlichen Verhaltens auf. Irgendwelche Vorteile im Lebenshaushalt der Pflanze sind nicht zu erkennen. Erst auf den vom Menschen bewirtschafteten Wiesen hat sich dieser Lebenskreislauf als günstig erwiesen: Die Blüte erscheint nach dem 2. Schnitt, die Frucht vor dem 1. Schnitt des folgenden Jahres. So ist die Herbstzeitlose weiterhin zum Wiesenunkraut geworden. Sollte diese Eigenschaft unter anderen Umweltverhältnissen entstanden sein? Die Gattung Zeitlose (*Colchicum*) hat den Schwerpunkt ihrer Verbreitung im Mittelmeergebiet. Seine viel milderen Winter stellen für die Pflanzenwelt keine so ausgeprägte Ruhezeit dar wie die mitteleuropäischen. Bei einer Reihe von Mittelmeerpflanzen erstreckt sich die jährliche Entwicklungsperiode über den Winter in das neue Jahr hinein und wird erst durch den gewöhnlich trockenen Sommer abgeschlossen. Von ihnen haben sich einige Arten nordwärts bis nach Mitteleuropa ausgebreitet und zeigen sich mit ihrem im Mittelmeerklima geprägten Lebenskreislauf auch den viel härteren mitteleuropäischen Wintern gewachsen.

Von den zahlreichen Arten der Gattung Zeitlose entfalten die meisten Blätter und Blüten gleichzeitig im Frühjahr, andere im Herbst; nur wenige haben zwischen Blüten- und Blattbildung eine Ruhezeit eingeschoben. Die Vermutung, daß diese Eigenschaft erst nachträglich erworben wurde und unsere Herbstzeitlose von Frühjahrsblühern abstammt, liegt daher nahe. Dafür spricht schon ihre immer wieder zu beobachtende Fähigkeit, die Blüte auf den Frühling zu verschieben, wenn sie im Herbst durch Umwelteinflüsse, frühen Schneefall oder Überschwemmung, gehemmt ist. Aber auch unter völlig normalen Umweltverhältnissen kann man zuweilen, wenn auch im ganzen recht selten, im Frühjahr Pflanzen entdecken, die Blätter und Blüten gleichzeitig entfaltet haben. Die abgebildete Pflanze fand sich im Mai 1952 in einem Stück bei Stuttgart, im Frühjahr 1955 einige weitere. Der wissenschaftliche Name dieser Varietät der Herbstzeitlose ist *Colchicum autumnale* var. *vernum*, zu deutsch also Frühlings-Herbstzeitlose. Das Erstaunen, das ein solcher Fund hervorzurufen pflegt, kommt darin deutlich zum Ausdruck. Irgendeine äußere Einwirkung auf die Blütezeit ließ sich nicht erkennen. So drängt sich die Vermutung auf, daß sich bei der heutigen Herbstzeitlose altes Erbgut der im Frühjahr blühenden Stammform erhalten hat und zuweilen zu einem solchen Rückschlag führt. Diese Pflanze müßte natürlich Jahr für Jahr im Frühjahr zur Blüte kommen. Längere Beobachtung einer solchen Herbstzeitlosen wäre erwünscht. Vielleicht bietet sich einem unserer Leser dazu Gelegenheit.

Wolfgang Engelhardt

Flußkrebse

Von Dr. Wolfgang Engelhardt, der unseren Lesern wohl vor allem durch seinen viel beachteten Aufsatz „Unser Lebensraum in Gefahr“ (Kosmos, Jg. 51, Heft 12, S. II—XII, 1955) bekanntgeworden ist, bringen wir einen erweiterten Abschnitt aus dem kürzlich von ihm verfaßten Kosmos-Naturführer „Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher“ (Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart 1955, Preis kart. DM 7.20, in Leinen geb. DM 8.50, für Kosmos-Mitglieder DM 6.10 bzw. DM 7.20), der größte Beachtung gefunden hat. Die Schriftleitung

Vor etwa 70 Jahren waren die Flußkrebse noch häufige Bewohner unserer Binnengewässer. Heute sind sie in weiten Gebieten Europas so selten geworden, daß sie vielen Naturfreunden nur noch als rotgesottene Leckerbissen aus den Schaufenstern der Delikatessgeschäfte bekannt sind. Die zahllosen Gewässerregulierungen haben die diesen Tieren unentbehrlichen Schlupfwinkel in den Uferwänden weitgehend beseitigt, und die arge Verschmutzung vieler Binnengewässer kommt als weiterer ungünstiger Faktor hinzu. Endlich hat die sog. Krebspest, die in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts von Frankreich über Mittel- und Süddeutschland nach Osteuropa vorgedrungen ist, innerhalb weniger Wochen die Krebsbestände ausgedehnter Gebiete dahingerafft. Als Erreger dieser Seuche glaubte Hofer ein Bakterium, den *Bacillus pestis astaci*, gefunden zu haben, wogegen Schikora den Schimmelpilz *Aphanomyces astaci* als Urheber ansah. Wie dem auch sei, seit einiger Zeit scheint die verheerende Krankheit im allgemeinen erloschen zu sein, obgleich natürlich ständig mit einem örtlichen Aufflackern gerechnet werden muß.

Übrigens gibt es in Europa vier einheimische Flußkrebsarten. Hinzu kommt seit 1890 noch der wegen seiner Immunität gegen die Krebspest aus Nordamerika eingeführte *Cambarus affinis*.

Die vier einheimischen Arten sind mit völliger Sicherheit nur vom Fachmann zu unterscheiden. Die in Frage kommenden Merkmale, nämlich die Gestalt der Scheren und des Rostrums (so heißt der zwischen den Augen nach vorn ragende spitze Fortsatz des Kopfpanzers) sowie die Maße und Form des Kopfbrustpanzers sind am besten bei erwachsenen Männchen ausgebildet. Alle vier ursprünglichen europäischen Arten gehören zur Gattung *Astacus*; ihre Verbreitungsgebiete überschneiden sich teilweise: Der Edelkrebs (*A. fluviatilis*, s. S. 183) besiedelt Europa mit Ausnahme des mittleren und nördlichen Skandinavien, der britischen Inseln und der spanischen, italienischen und der griechischen Halbinsel. Der Bachkrebs *(A. torrentium)* ist ein typischer Bewohner der Gebirgsländer und im wesentlichen auf die Schweiz, Österreich, Süddeutschland und Teile der Tschechoslowakei, Ungarns und Jugoslawiens beschränkt. Der Sumpfkrebs *(A. leptodactylus)*, durch besonders lange, schmale Scheren gekennzeichnet, dringt vom europäischen Rußland und dem südlichen Balkan bis etwa zu einer Linie vor, welche die Odermündung mit der Halbinsel Istrien verbindet. A. *pallipes* schließlich ist in Frankreich, auf den britischen Inseln und auf den 3 Mittelmeerhalbinseln heimisch. Das derzeitige Verbreitungsgebiet des *Cambarus affinis* ist nicht genau bekannt; Fundmeldungen sind willkommen. Die beiden Gattungen *Astacus* und *Cambarus* unterscheiden sich u. a. durch folgende Merkmale, die auch der Laie bei genauer Beobachtung wahrnehmen kann: *Astacus* besitzt an der Seitenwand des letzten Brustsegments eine gut entwickelte Kieme, *Cambarus* nicht. Das Männchen von *Cambarus* hat am Grunde des 2. Gliedes des 3. Brustbeines einen Haken, welcher der Gattung *Astacus* fehlt.

Beide Gattungen, *Astacus* und *Cambarus*, zählen zu den Potamobiidae, einer Familie der Zehnfüßigen Großkrebse (Dekapoda), welche die gemäßigten Gebiete der nördlichen Halbkugel in zahlreichen Arten besiedelt.

Der Name „Flußkrebse“ ist im übrigen irreführend; denn unsere *Astacus*-Arten sind keineswegs nur auf Flüsse beschränkt, sondern ebenso in Bächen, in Seen und sogar in Weihern und Gräben anzutreffen, wenn ihr Wasser sauber und sauerstoffreich ist und ihre Ufer genügend viele Höhlen usw. bieten. Unter hohlaufliegenden Steinen, in Kolken der Uferböschung, zwischen Wurzelwerk und in ähnlichen Verstecken wartet der Flußkrebs — er scheut das helle Tageslicht — den Einbruch der Dämmerung ab. Erst dann kommt er zu nächtlichen Streifzügen hervor und schreitet bedächtig mit seinen vier Gangbeinpaaren auf dem Gewässergrund dahin. Das große vorderste Scherenpaar wird zum normalen Gehen nicht benutzt, sondern nur bisweilen unterstützend gegen den Boden gestemmt. Bei drohender Gefahr oder anderer Störung schlägt der Flußkrebs seinen muskelstarken Hinterleib ruckartig bauchwärts ein und schnellt sich durch den Rückstoß des verdrängten Wassers nach rückwärts. Im Notfall wird diese Fluchtreaktion mehrmals wiederholt.

Unser Flußkrebs ist ein ausgesprochener Allesfresser. Sein Speisezettel reicht von lebenden Wasserinsektenlarven, Flohkrebsen, Wasserasseln, Würmern, Schnecken und Muscheln, Kaulquappen, kleinen Fischen über Aas verschiedenster Art (soweit es noch nicht in Verwesung übergegangen ist) bis zu Wurzelstrünken und anderen Pflanzenteilen. Die Nahrung wird mit den großen Scheren gepackt und, falls

nötig, grob zerschnitten. Die weitere Zerkleinerung übernehmen die schwächeren Scheren des 2. und 3. Brustbeinpaares. Dann führen sie die Futterbrocken dem hintersten, 3. Kieferfußpaar zu, dessen Kautätigkeit bei einem fressenden Krebs gut beobachtet werden kann. Ehe die Nahrung aber in die Mundöffnung gelangt, wird sie von den übrigen zwei Kieferfußpaaren, den beiden Unterkiefer- und dem Oberkieferpaar noch mehr zermahlen und dabei immer weiter nach vorn zum Mund gereicht.

Am lebenden Flußkrebs fällt das ständige, ruhelose Spiel der langen Antennen auf. Sie sind mit vielen Tasthaaren besetzt. Riechborsten, papillenartige gegliederte Organe, stehen in Büscheln vereinigt auf der Unterseite der etwas längeren äußeren Geißel der 1. Antenne. Richtiger würde man sie wohl als Geschmacksorgane bezeichnen; jedenfalls dienen sie der Wahrnehmung chemischer Reize. Durch zahlreiche Versuche der Sinnesphysiologen ist das statische Organ des Flußkrebses, das ihn also Lageveränderungen erkennen läßt, besonders gut bekannt geworden. In den Grundgliedern der beiden 1. Antennen liegen kugelförmige Grübchen, die eine obere, von Borsten verdeckte Öffnung aufweisen. Ihre Innenwand ist mit Sinneshaaren besetzt. In den Grübchen finden sich stets Sandkörner oder winzige Steinchen. Sie drücken, je nach der Körperhaltung des Krebses, natürlich auf jeweils andere Sinneshaare, an deren unteres Ende Nerven zur Fortleitung des Druckreizes heranführen. Da bei jeder Häutung auch die Chitinauskleidung des Gleichgewichtsorgans entfernt wird, muß der Krebs jeweils neue, als Statolithen geeignete Fremdkörper in die beiden Sinnesgrübchen einführen. Die gestielten Facettenaugen des Flußkrebses sind aus vielen Augenkeilen zusammengesetzt; sie dienen wohl in erster Linie dem Bewegungssehen.

Die beiden Geschlechter sind beim Flußkrebs am leichtesten an der entsprechenden Ausbildung der beiden ersten Hinterleibsgliedmaßen zu unterscheiden. Die Normalgestalt dieser beinartigen Anhänge zeigt, wie das 3.—5. Paar, ein unpaares Grundglied und 2 gegliederte Äste. Beim Männchen weist die 1. Hintergliedmaße anstelle der beiden Spaltäste eine einzige röhrenförmige Rute auf, die 2. dagegen noch einen 3. zusätzlichen Seitenast. Beim Weibchen ist das 1. Hinterleibsbein bis auf einen mit freiem Auge kaum wahrnehmbaren Stummel rückgebildet, wogegen der 2. Spaltfuß die normale Gestalt der folgenden besitzt.

Die Männchen werden im dritten, die Weibchen im vierten Lebensjahr geschlechtsreif. Ende Oktober, Anfang November haben unsere Flußkrebse ihre Paarungszeit. Das Männchen packt das paarungsbereite Weibchen mit den großen Scheren, wirft es gewaltsam auf den Rücken und setzt seine weiße, klebrig zähe Samenflüssigkeit auf der Brust des Weibchens zwischen den Hüften der drei letzten Brustbeinpaare ab. Mit Hilfe der soeben beschriebenen, zu Begattungswerkzeugen umgebildeten zwei 1. Beinpaare des Hinterleibs formt das Männchen dann aus der Samenmasse kleine, etwa 5—10 mm lange und ungefähr 1,5 mm dicke Würstchen (Spermatophoren) und klebt sie in der Nähe der Geschlechtsöffnung des Weibchens und auf dessen Schwanzfächer an. Einige Tage, bisweilen aber auch erst mehrere Wochen nach der Paarung beginnt das Weibchen mit der Eiablage. Sie währt meist nur eine Nacht, höchstens 2 bis 3 Nächte. Zum Laichen dreht sich das Weibchen auf den Rücken, krümmt seinen Hinterleib nach vorn und bildet so mit seinem Körper einen kammerartigen Raum. Vor der eigentlichen Eiablage scheiden besondere Drüsen am Hinterleib des Weibchens eine schleimige Flüssigkeit ab. Sie löst die Kittsubstanz der Spermatophoren auf und klebt außerdem die Eier an den Borsten der Hinterleibsbeine fest. Die Samenzellen selbst sind, wie bei allen Krebstieren, völlig unbeweglich. Durch Bewegungen der Hinterleibsbeine werden Eier und Samen vermischt. Die Eizahl schwankt je nach Art und Alter des Tieres; bei *A. fluviatilis* z. B. beträgt sie durchschnittlich 60. Auch die Eifarbe ist artverschieden. So hat *A. pallipes* z. B. dunkelbraune, schwarzgraue oder schwarze Eier, *A. fluviatilis* dunkelrote, dunkelbraune, weißlichblaue oder grünbraune. Die Eigenschaften des Wohngewässers können gleichfalls die Eifarbe beeinflussen. Das Weibchen trägt die befruchteten Eier bis zum nächsten Mai oder Juni mit sich umher. Die Keimentwicklung dauert nämlich fast ein halbes Jahr. Selten kommt mehr als ein Drittel der Eier zum Ausschlüpfen; die übrigen gehen vorher zugrunde. Die Jungkrebschen haben zwar einen kugelig hochgewölbten Vorderkörper und einen fadendünnen Hinterleib, im übrigen jedoch fast völlig den Körperbau der Erwachsenen. Die frischgeschlüpften Krebschen sind ca. 8 mm lang. Mit Hilfe ihrer Scheren halten sie sich noch etwa 10 Tage an den Hinterleibsbeinen der Mutter fest, häuten sich und machen sich erst dann selbständig. Die einjährigen Jungen sind etwa 4 cm, die zweijährigen 9 cm lang.

Wir müssen noch etwas näher auf die Häutung, diese im Leben der Krebse so wichtige Erscheinung, eingehen. Der Panzer des erwachsenen Flußkrebses besteht, wenn man von seiner Mutterschicht, dem Bildungsepithel (Matrix) absieht, aus vier Schichten: Zu äußerst liegt eine Cuticula, der folgt eine farbstoff- und kalksalzführende dickere Schicht, hierauf eine dritte stark verkalkte und schließlich eine dünne, farblose Lamellenlage. Dieses starre Außenskelett bietet zwar einen vortrefflichen Schutz vor Verletzungen, läßt aber kein Wachstum zu. Daher muß der Krebs von Zeit zu Zeit „aus seiner Haut fahren". Unser Flußkrebs häutet sich im 1. Lebensjahr im allgemeinen 8mal, im 2. 5mal, im 3. 3mal, nach Erreichen der Geschlechtsreife, also vom 4. Jahr an, nur noch 1mal jährlich.

Angeblich sollen unsere heimischen Krebse über 20 Jahre alt werden können. Das sind dann



Edelkrebs


1
2
3
4
5
Söllner
1955

mächtige Burschen von etwa 20 cm Länge. Vor der eigentlichen Häutung wird der in den Panzer eingelagerte Kohlensaure Kalk teilweise resorbiert und in zwei seitlichen Ausbuchtungen des Magens abgelagert, in Gestalt von zwei bläulichen, rundlichen, bis 0,5 cm starken Kalkplatten, den sog. „Krebsaugen". Schließlich reißt die Gelenkhaut zwischen dem Kopfbrustteil und dem Hinterleib. Auch an den Brustbeinen entstehen bisweilen Längsrisse. Dann wird unter vielfachen, krümmenden Bewegungen des Rumpfes und der Gliedmaßen zuerst der Vorderkörper, dann der Hinterleib aus der alten Hülle gezogen. Die Panzer dieser beiden Körperhälften werden je als Ganzes abgestreift und später aufgefressen. Der Häutungsvorgang dauert 10 Minuten bis einige Stunden. Bis zur völligen Erhärtung der neuen Körperhaut vergehen etwa 8 Tage. Sie verbringt der solange weichhäutige „Butterkrebs" in einem sicheren Versteck; denn er ist etwaigen Feinden wehrlos ausgeliefert und kann auch nichts fressen. Die in den „Krebsaugen" gespeicherten Kalksalze werden zur Festigung des neuen Panzers wieder verwandt, genügen aber natürlich allein nicht.

Die Färbung des Panzers wechselt nach Art und Wohngewässer sehr. Es kommen Abstufungen von Grau, Braun, Gelb, Grün, Blau und Rot in den verschiedensten Mischungen vor.

Nicht selten findet man Flußkrebse, die bestimmte Körperanhänge, wie Antennen, Scheren oder Beine, ganz oder teilweise eingebüßt haben. Sie können diese Teile im Verlauf einiger Häutungen regenerieren. Mit zunehmendem Alter vermindert sich allerdings diese Fähigkeit.

Die Haltung eines Flußkrebses im Aquarium ist, besonders für Schulen, zu empfehlen. Es sei aber ausdrücklich betont, daß man Flußkrebse nicht einfach in irgendeinem Gewässer fangen und mitnehmen darf. Sie unterliegen dem Fischereigesetz, sind also Eigentum des betreffenden Fischereiberechtigten. Man muß sie also beim Fischhändler kaufen oder eine Fangerlaubnis vom Eigentümer des Gewässers einholen. Für eine erfolgreiche Haltung ist sauerstoffreiches Wasser unerläßlich. Zweckmäßig ist also ständige Durchlüftung des Beckens mit Hilfe einer elektrischen Pumpe. Eine Bepflanzung des Aquariums ist nicht zu empfehlen, da die Krebse die Pflanzen bei ihrem Wühlen zum Schaffen von Verstecken doch alsbald ausgraben. Am besten belegt man den Grund mit einigen großen Steinen, aus denen man auch gleich eine entsprechend geräumige Höhle aufbaut. Im Winter kann man, falls anderes Futter (s. S. 181) nicht verfügbar ist, auch Stückchen von Rindfleisch usw. füttern. Mehrere Flußkrebse im gleichen Becken zu halten, ist nicht ratsam; denn die Frischgehäuteten werden allzu leicht von den anderen aufgefressen. Da die Tiere verhältnismäßig gut klettern und für kürzere Zeit auch an Land gehen können, muß das Becken immer sorgfältig zugedeckt sein.

Geschichtliches und Geschichten von Blumen

Von Huberta v. Bronsart

4. Die Tulpe

Die ersten Berichte über die Tulpe stammen von Angerius Ghislerius Busbequius, der 1554 als Gesandter des Kaisers Ferdinand I. nach Konstantinopel reiste. Er schickte von diesen Blumen, die er zwischen Adrianopel und Konstantinopel in einem Garten sah, Samen oder auch Zwiebeln an seinen Freund, den Ratsherrn Heinrich Herwarth zu Augsburg, und bei diesem blühten 1559 die ersten Tulpen im außertürkischen Europa; hier sah und bewunderte sie auch der Naturforscher Gesner, nach dem sie *Tulipa gesneriana* genannt wurden. Bald hatten auch die Prachtgärten der Fugger Tulpen; 1573 waren sie in Wien, 1590 in Frankfurt. Sie kamen auch nach Holland — vielleicht durch Pflanzen und Zwiebeln, die dem geschäftstüchtigen Botaniker Clusius aus dem Garten gestohlen wurden; denn dieser verlangte für die Tulpenzwiebeln so hohe Preise, daß weniger begüterte „Blumisten" sie sich nicht hätten leisten können und tatsächlich zu nächtlichem Diebstahl griffen, um sie sich zu beschaffen — unter den Blumisten ein „Kavaliersdelikt".

In Holland nahm die Kultur der Tulpen rasch einen gewaltigen Umfang an. Diese Tulpen waren meist spitzblättrig, rot, gelb oder in beiden Farben geflammt; in der Kultur aus Samen traten aber auch Formen mit breiten, gerundeten Blumenblättern und andersartigen Färbungen auf. Die schmalblättrigen „Hundszungen" galten bald als minderwertig; der höchste Rang wurde breitblättrigen Blüten zugesprochen, die auf weißem Grund lackrote oder violette Zeichnung trugen. Man bemühte sich auch, eine reinblaue Sorte zu züchten — das ist aber bis heute noch nicht gelungen. Übrigens bestand die „Züchtung" in jener Zeit einfach in der Aussaat von Samen, die durch Zufallskreuzungen gewonnen wurden und natürlich Pflanzen mit sehr verschiedenen Eigenschaften hervorbrachten.

Reiche Gartenliebhaber in Holland zahlten sehr hohe Preise für Tulpen, die nach dem zeitgenössischen Schönheitskanon die vollkommen-

Farbtafel 4:
1 Papageien-Tulpe, 2 *Tulipa clusiana*, 3 *T. kaufmanniana*, 4 *T. praestans*, 5 *T. fosteriana*. (Die Vorlagen zu *T. clusiana*, *T. praestans* und *T. fosteriana* wurden uns freundlicherweise von der Großgärtnerei B. von Saase, Aalen, zur Verfügung gestellt, weitere Vorlagen von den Associated Bulb Growers of Holland.)

sten waren; schon 1623 wurden für 10 Zwiebeln einer besonderen Sorte 12 000 Gulden geboten. Bald kamen auch Geschäftsleute, Handelsgärtner, Bauern und Handwerker auf den Gedanken, sich durch die geringe Mühe der Tulpenzucht ein reiches Einkommen zu verschaffen. Die Tulpe wurde zum reinen Handelsobjekt. Es entstanden „Tulpenbörsen", auf denen schwindelhafte Geschäfte getätigt wurden. Die Kaufverträge nahmen oft seltsame Formen an. Für eine Zwiebel der Sorte „Viceroy" sollte bezahlt werden: „zwei Lasten Tarwe, Wert 448 Gulden; vier Lasten Roggen, 558 Gulden; 4 fette Ochsen, 450 Gulden; 8 fette Schweine, 240 Gulden; 12 fette Schafe, 120 Gulden; zwei Oxhoft Wein, 70 Gulden; 4 Tonnen Bier, 32 Gulden; 2 Tonnen Butter, 192 Gulden; 1000 Pfund Käse, 120 Gulden; ein Bett mit Zubehör, 100 Gulden; ein Packen Kleider, 80 Gulden; ein silberner Becher, 60 Gulden; Totalwert 2500 Gulden".

Auch unverhoffte Preisstürze kamen vor, wie bei jedem Börsenspiel. Schließlich wurden die Verkäufe nur noch auf dem Papier getätigt; die Tulpenzwiebel selbst trat ganz zurück. Um 1637 endete die „Tulpomanie" mit einem großen Krach. Die Preise fielen rapid; eine „Börsenpanik" brach aus, und kein Händler konnte oder wollte seinen Verpflichtungen mehr nachkommen. Der Staat mußte eingreifen. Im Frühjahr 1638 war der ganze Schwindel endgültig zu Ende; nur noch echte „Tulpisten" zahlten fortan für wirklich gute Sorten hohe Preise. Im allgemeinen aber war die Wertschätzung der Tulpe so sehr gesunken, daß ein Ende des 17. Jahrhunderts erschienenes Gartenbuch mit dem Titel „Der über die zwölf Monate des Jahres verständige Gartenmeister" über die Tulpe schreiben konnte: „Diese Plumen sind vor wenig Jahren von großem Werth gewesen, sonderlich die was rar und schön von Farben waren, dann man viel Goldes vor eine einzige Plume gab, um allein die Augen eine kurtze Zeit daran zu weyden. Anders ist kein Profit, Genuß oder Vortheil daran, noch zur Speise, noch zur Medizin. Ein schöner Mensch, da keine Tugend an / Vergleichet sich der schönen Tulipan."

Übrigens gab es auch in der Türkei im 18. Jahrhundert eine „Tulpomanie", während der für eine einzige Zwiebel seltener Farbsorten 30—40 türkische Pfund (= ca. 600—800 DM) bezahlt wurden.

Die Stammform der *Tulipa gesneriana* ist unbekannt. Schon die Perser haben vor mehr als 1000 Jahren die Tulpe in den Gärten kultiviert, und vermutlich haben die Türken sie von dort übernommen. Unter den heute bekannten etwa 100 „Wildtulpen", die meist in Vorderasien daheim sind, hat sich keine gefunden, die mit einer der Gartenformen auch nur so weit übereinstimmt, daß man sie als Stammform ansehen könnte. Wahrscheinlich sind die Gartentulpen durch Zufallskreuzungen aus verschiedenen Wildtulpenarten entstanden. Die Tulpe ist für Fremdbestäubung zwischen verwandten Arten sehr empfänglich, und in den Gärten orientalischer Herrscher, die Blumen aus allen Provinzen ihres Reiches sammeln ließen, sind solche Tulpenkreuzungen sicherlich oft vorgekommen.

Hatte schon Ende des 17. Jahrhunderts der gräfliche Garten zu Pappenheim angeblich 5000 Tulpensorten, so ist die Sortenzahl heute unübersehbar. Große Firmen bieten, als Auslese des Besten, 200—300 Sorten an, und jährlich kommen neue und prächtige Sorten hinzu.

Bis eine Sorte in den Handel kommt, dauert es übrigens Jahrzehnte. Die Sämlinge kommen erst nach 5—6 Jahren zur Blüte. Auch bei sachgerechter und durchdachter Kreuzung sind unter Tausenden von Sämlingen immer nur einige, welche die Weiterzucht lohnen. Sie werden durch Brutzwiebeln vermehrt und beobachtet, ehe man sie den Gärtnern und Gartenfreunden anbietet.

Der ganze Farben- und Formenreichtum der *T. gesneriana* wird für den Gebrauch der Praxis in 12 Klassen zusammengefaßt, wobei auch die frühere oder spätere Blütezeit berücksichtigt ist.

Um die Mitte des 19. Jahrhunderts brachten der Petersburger Botaniker Dr. A. Regel und die Pflanzensammler der holländischen Firma C. G. van Tubergen die ersten „Wildtulpen" aus Vorder- und Zentralasien. Seither sind etwa 100 Arten von Wildtulpen entdeckt worden, von denen etwa drei Dutzend schon bei besonderen Tulpenfreunden in Naturanlagen und auf Steingärten zu finden sind. *Tulipa clusiana, T. eichleri, T. fosteriana, T. kaufmanniana, T. praestans* (mit mehreren Blüten am gleichen Stiel) sind allgemeiner bekannt. Sie alle zeichnen sich durch eleganten Aufbau und zartes oder geradezu unwahrscheinlich leuchtendes Spiel der Farben aus.

Die Tulpe ist ein Liliengewächs, das wie die Hyazinthe eine „Sommerruhe" hält. Im Garten muß sie im September, spätestens im Oktober, 10—15 cm tief gesetzt werden; denn sie soll noch vor dem Winter ein reiches Wurzelwerk bilden. Ganz besonders empfindlich ist sie gegen Feuchtigkeit im Sommer, und nur auf gut durchlässigem, leichtem Boden oder an „sommertrockenen" Stellen hält sie ein paar Jahre aus: im Steingarten, in der Nähe der Hauswand, zwischen Rosen und Stauden, in der Nähe von Hecken und Gehölzen (die ja alle während des Sommers selbst viel Wasser aus dem Boden holen und ihn in den tieferen Schichten austrocknen). Sonst ist es besser, sie nach dem Einziehen, d. h. nach dem Vergilben der Blätter, aus dem Boden zu nehmen, trocken und schattig aufzubewahren und im Herbst wieder einzupflanzen. Leider scheint auch die Gartenwaldmaus eine große Vorliebe für Tulpenzwiebeln zu haben. Wo viele dieser Mäuse sind, wird man besonders auf trockenem Boden die Zwiebeln vor dem Zugriff dieser Nager bewahren müssen, indem man die Zwiebeln ins Haus nimmt. Im Winter wird es aber doch noch manchen Ausfall geben.



Der Luchs (Lynx lynx) war früher in Mitteleuropa weit verbreitet. Heute kommt er nur noch in Osteuropa, Skandinavien und auf der Iberischen Halbinsel vor. *Aufn. Hans Wagner/Vlotho*

Der Luchs

und seine Bedeutung im Haushalt der Natur

Von Waldemar Lindemann

Spricht man vom Luchs, so denkt man gewöhnlich an eine blutrünstige, grausame Bestie, an eine Geißel der Wildbestände, an einen fast abergläubisch gefürchteten Feind friedlich auf der Alm weidender Schafherden. Sogar der Mensch soll vor dem von Bäumen herabspringenden Luchs nicht sicher sein. Diese Vorstellungen sind, wie wir gleich sehen werden, grundfalsch.

Während meiner langjährigen Beobachtungen und Forschungen im Osten Europas — in Nordpolen, im Baltikum und in den Karpaten — habe ich den Luchs in allen seinen Lebensäußerungen gründlich kennengelernt. Überall dort, wo eine unberührte oder durch den menschlichen Einfluß noch nicht tiefgehend zerstörte Lebensgemeinschaft, eine ursprüngliche Waldbiozönose, erhalten geblieben ist, verursacht der Luchs keine nennenswerten Schäden. Im Gegenteil, gemeinsam mit anderen Raubtieren, die oft seine Nahrungskonkurrenten sind, wirkt er durch Hemmung des natürlichen Zuwachses der Beutetiere in recht positiver Weise auf die Erhaltung des biozönotischen Gleichgewichtes ein. Eine künstliche Zerstörung dieses Gleichgewichtes, wie es bei der Ausrottung der Raubtiere der Fall ist, zeigt sich verheerend im Gesamtbild der Lebensgemeinschaft. Als markantestes Beispiel hierfür möge der weltberühmte Urwald von Bialowies dienen. Vor dem 1. Weltkrieg waren dort sämtliche Großraubtierarten — Luchs, Bär und Wolf — ausgerottet, und die Überhege des Schalenwildes, die damals dort betrieben wurde, führte zu einer weitgehenden Zerstörung der Lebensgemeinschaft, in erster Linie zur Vernichtung der natürlichen Verjüngung wertvoller Bestände von Mischwald nebst der Strauchschicht sowie zur Degeneration der Wildbestände, die ihren jagdlichen Wert beinahe gänzlich einbüßten. Erst nach tiefgreifender Dezimierung der Nutzwildbestände in den Nachkriegsjahren und nach dem allmählich wieder stärker werdenden Eindringen der vorher verfemten Raubtiere Luchs und Wolf wurde das Gleich-

gewicht wiederhergestellt, und die Wunden dieses herrlichen Urwaldes heilten. In späteren Jahren, unter polnischer Verwaltung, war eine dauerhafte Lebensgemeinschaft durch vernünftige Beurteilung der Raubtiere wieder gesichert. Sehr interessant und einleuchtend sind folgende, den Urwald von Bialowies und seine unmittelbare Umgebung betreffenden Angaben, welche die Nutzung der Rehwildbestände durch den Luchs zahlenmäßig erfassen. Es wurden nämlich in den Wintermonaten (November bis März) folgende abgerundete Zahlen des von Luchsen gerissenen Rehwildes (Luchsbestand etwa 100 Stück) ermittelt: 1953 — 200 Stück, 1934 — 350 Stück, 1935 — 300 Stück, 1936 — 270 Stück, 1937 — 300 Stück und 1938 — 300 Stück. Diese Zahlen schwankten zwischen 10—15 % des Gesamtbestandes. Der natürliche Zuwachs betrug, bescheiden geschätzt, etwa 1000 Stück jährlich. Alles Schwache und Minderwertige wurde von den Raubtieren beseitigt. Zum waidgerechten Abschuß blieben starke Stücke übrig, deren Gehörnbildung sich im Vergleich mit den Tieren der ersten Nachkriegsjahre wesentlich gebessert hatte. Aus diesem Beispiel darf man jedoch keineswegs schließen, daß Rehwild ein Hauptbeutetier des Luchses ist; es ist nur jagdwirtschaftlich bemerkenswert.

Über die artenmäßige Zusammensetzung von Beutelisten des Luchses in verschiedenen Teilen seines von mir untersuchten Verbreitungsgebietes belehrt uns folgende, auf Grund einer Untersuchung des Mageninhaltes von 93 erlegten Luchsen zusammengestellte Tabelle.

Durchschnitt von	Bialowies 17 St.	Polesien 10 St.	NO-Polen 28 St.	Karpaten 38 St.
Hase u. Schneehase	50%	45%	55%	20%
Waldhühner	15	15	20	16
Mäuse und andere kleine Nager	10	10	10	15
andere Säugetiere[1]	6	5	5	12
Wasser- und Sumpfvögel	5	10	6	—
Schwarzwild (Überläufer und Frischl.)	5	6	2	20
Rehwild	7	6	1	14
unbestimmbare Reste	2	3	1	3

1 Eichhörnchen, Murmeltiere, Marder, Dachse, Wildkatzen, Füchse, Hunde usw.

In den Sommermonaten sind gewisse Verschiebungen der prozentualen Anteile zu verzeichnen; es werden häufiger Rehwildkitze und Hirschkälber (vor allem in den Karpaten) sowie Frischlinge gerissen. In den sumpfigen Niederungen von Polesien und in Nordostpolen wächst dagegen der Anteil der Wasser- und Sumpfvögel beachtlich. Bemerkenswert ist auch die Vorliebe mancher Luchse für Hundefleisch. Dies ist besonders bei Luchsen der Fall, die ihre Jagdreviere in der Nähe von Dörfern haben. Die Karpatenluchse, welche dieselbe Lebensstätte wie die Wildkatze bewohnen, verfolgen und reißen diesen Beutekonkurrenten überall, wo sie ihn nur erwischen können! Auch der Dachs wird gelegentlich zur Beute. Fälle von Kanibalismus, wie sie z. B. vom Wolf bekanntgeworden sind, kenne ich weder aus eigener Erfahrung noch aus der Literatur.

Höchst interessant ist die Art des Beuteerwerbs beim Luchs. Diese Großkatze ist mit allen Eigenschaften und Fähigkeiten eines vollkommenen Raubtieres ausgestattet. Sie verfügt über ein ungemein scharfes Gehör und Gesicht sowie über geschmeidige, kräftige Glieder und ein starkes Gebiß. Der Luchs ist ein ausgesprochener Einzelgänger; er beherrscht oft ein über 1000 ha umfassendes Jagdterritorium mit streng eingehaltenen Wechseln und Ruheplätzen. Bei diesen sind eine Hauptklause und mehrere Unterschlüpfe bzw. Zufluchtsorte zu unterscheiden. Seine Opfer erbeutet er entweder durch Anschleichen, oder er lauert ihnen an bestimmten Orten auf, an Wildwechseln, Tränken, Futterplätzen usw. Das Hetzen des Wildes auf größere Strecken, also nach Wolfsart, wird dagegen fast nie ausgeübt. Kann der Luchs das ertappte Stück Wild nicht innerhalb von 200 bis 300 m erreichen, so gibt er die Verfolgung in den meisten Fällen auf. Nur kranke und sehr schwache Tiere werden von ihm länger gejagt; denn er merkt bald, wenn die Kräfte der Beute am Erschöpfen sind. Gemeinsamer Beuteerwerb findet nur dann statt, wenn es sich um eine Familie handelt, um eine Luchsfähe mit halbwüchsigen Jungen oder um ein ranzendes Paar.

Vom Luchs gerissenes Großwild unterscheidet sich von der Beute anderer Raubtiere durch die stark aufgeschnittenen Decken; denn der Luchs hat außerordentlich lange und scharfe Krallen. Wolf und Fuchs zerfetzen die Decken auf eine andere Art; sie reißen nämlich nicht mit den Krallen, sondern mit dem Gebiß, wodurch unregelmäßig zerfetzte Ränder entstehen. Größere Beutetiere weisen in der Blattgegend sehr tiefe Krallenspuren auf. Der Kopf der Beute wird meist durch kräftige Bisse vom Halse nahezu abgetrennt und die Wirbelsäule ganz zerschmettert. Kleinere Tiere, Hasen, Frischlinge und Rehkitze, werden vielfach durch den Drosselbiß getötet. Der Luchs vertilgt auf einmal so viel, wie er vertragen kann. Er ist imstande, wie Magenuntersuchungen und Beobachtungen an gefangenen Stücken zeigten, innerhalb 4—6 Stunden bis 5 kg Fleisch zu verschlingen. Dann folgt eine größere Pause in der Nahrungsaufnahme, die manchmal länger als 2 Tage dauert. Beutereste werden nur dann im Laub, Reisig oder Schnee verscharrt, wenn es sich um größere Objekte handelt. Kleineres Haarwild und Vögel werden meist restlos aufgefres-

sen. Am Tatort bleiben dann nur Federn und Fellfetzen zurück. Der Luchs ist ein wählerischer Feinschmecker; er nimmt daher das für andere Raubtiere ausgelegte Luder nie oder nur bei sehr großem Hunger an.

Der Luchs hat fast keine natürlichen Feinde. Nur die Welpen werden zuweilen vom Steinadler oder vom Uhu gekröpft, wie Funde an den Horsten dieser Vögel beweisen. Auch Wölfe, vor allem, wenn sie in Rudeln auftreten,



Als echte Waldkatze wählt der Luchs gern starke Äste als Ruheplatz und Ausguck.
Aufn. Alexander Niestle-Bavaria

können den Jungluchsen gefährlich werden, genau so, wie auch Wolfswelpen manchmal dem Luchs zum Opfer fallen. Der Wolf ist nämlich der größte Nahrungskonkurrent des Luchses. Daher meidet der Luchs besonders wolfsreiche Reviere; aber er duldet in seinem Territorium auch keine Wölfe.

Die Zunahme des Luchsbestandes in Polen verlief ziemlich schnell, ohne den Rückgang des Nutzwildes zu verursachen. Im Jahre 1924 betrug der Bestand in Nordostpolen 80, in den Karpaten 60, im Jahre 1930 schon 190 bzw. 130 Stück (zusammen 310). Im Jahre 1938 waren in Nordostpolen rund 400 und im Gebirge 150 Stück vorhanden!

Einige kurzgefaßte Angaben noch über die Vermehrung des Luchses: Die Ranzzeit fällt in die Monate Februar/März. Die in Mehrzahl auftretenden Fähen — etwa 55 % des Gesamtbestandes — streunen dann in der Gegend umher und suchen die in den Grenzen ihres Territoriums sich aufhaltenden Kuder auf. Schwächere Kuder werden von alten Schwerenötern verdrängt und begeben sich gleichfalls auf die Wanderschaft, um noch freie Gebiete zu suchen. Solche Luchswanderungen erstrecken sich manchmal über Entfernungen von 50—60 km! Sonst ist die Reviertreue des Luchses sehr groß, und die tragenden Fähen kehren in der Regel in ihre alten Einstände zurück.



Ein Verwandter von unserem Luchs ist der zierlichere Wüstenluchs oder Karakal (Caracal caracal) mit seinen langen Ohrenpinseln. Er bewohnt die Wüsten und Halbwüsten von Transkaspien, Vorderasien sowie von Ost- bis Südafrika. *Aufn. Gebrüder Paysan*



16.—17. Tage. Als Nest dient die Hauptklause der Luchsin, die sich, vom Gelände und der Biotopgestaltung abhängig, in einer Felsenhöhle, in einer Baumhöhle, unter einem vom Wind gefallenen Baumriesen oder im dichten Fichtengestrüpp befindet. Die Jungluchse entwickeln sich sehr langsam und bleiben in der Regel bis zur nächsten Ranzzeit unter der Führung der Mutter. Etwa im Alter von 2—2½ Monaten verlassen sie das Nest zum erstenmal, und zwar zunächst nur auf kurze Zeit und geringe Entfernungen. Erst nach der Vollendung des 3. Monats unternehmen sie längere Ausflüge, indem sie der Mutter auf ihren Jagdzügen folgen. Die halbwüchsigen Luchse begnügen sich mit kleinerer Beute, etwa bis Hasengröße.

Um das Bild des Luchses, das uns nur aus der oft mangelhaften Literatur oder aus dem Zoo bekannt ist, naturgetreu wiederzugeben, möchte ich noch einiges über seine psychischen Eigenschaften hinzufügen. Ich habe seinerzeit 2 noch blind aufgefundene Luchswelpen großgezogen und dabei eine hervorragende Gelegenheit gehabt, ihre Entwicklung zu verfolgen und sie mit jener in Gefangenschaft geborener Stücke zu vergleichen. Meine Jungluchse, besonders das Weibchen „Linka", zeigten von Anfang an eine große Anhänglichkeit, folgten dem Ruf ihrer Namen, begleiteten mich auf Spazier-

Oben: Gähnender Wüstenluchs
Aufn. Gebrüder Paysan

Unten: Ganz so harmlos, wie er auf diesem Bild aussieht, ist der Wüstenluchs nicht. *Aufn. Paul Popper*



Während der Ranzzeit entfaltet sich bei den sonst einsiedlerisch veranlagten Tieren ein reges Sozialleben. Durch das Hinterlassen von Kot- und Urinspuren an verschiedenen, leicht auffallenden Gegenständen, wie großen Steinen, Stubben und liegenden Baumstämmen, werden Treffpunkte eingerichtet, die eifrigst von allen Vertretern der Luchssippe besucht werden. Auch außerhalb der Ranzzeit werden die Reviergrenzen markiert, und zwar durch Ankratzen der Baumrinde sowie durch unverscharrte Losung, die sonst an den üblichen Kot- und Harnstellen säuberlich zugedeckt wird. Gelegentlich kommt es während der Ranzzeit zwischen Kudern, aber auch zwischen Fähen, zu ernsthaften Kämpfen, die jedoch nur selten mit dem Tode des Schwächeren enden.

Die Tragzeit dauert 70—72 Tage. Die Wurfgröße schwankt zwischen 1—4; in den meisten Fällen sind es 2 Welpen. Die Augen öffnen sich am

gängen im Walde, ja, unternahmen sogar selbständige Ausflüge und kehrten wieder heim. Die bereits ausgewachsene Luchsin schlief oft mit mir in einem Bett wie eine Hauskatze, ohne irgendwie gefährlich zu werden. Die Fähigkeit zu einsichtigem Handeln war bei meinen Zöglingen geradezu erstaunlich. Sie öffneten Türen und Fenster sowie ziemlich komplizierte Behälter, um Leckerbissen zu erhaschen. In ihren Gedächtnisleistungen waren sie sogar den Hunden überlegen. Noch nach 3 Stunden fanden sie in ihrer Gegenwart versteckte Leckerbissen; Hunde hatten sie schon nach etwa 1 Stunde vergessen! Die Einprägung meiner Person war bei „Linka“ so stark, daß sie mich nach fast 2jähriger Trennung wiedererkannte. Ihre Folgsamkeit äußerte sich auch darin, daß sie sich bereits nach kurzer Zeit abgewöhnt hatte, das Hausgeflügel zu belästigen, was ihrem Naturtrieb direkt widerstrebt!

Ich hoffe, daß diese kurze Darstellung manche veraltete und oft voreingenommene Meinung korrigieren wird und jedem ein echtes Bild von dem stolzen Freibeuter vor Augen stellt, der einst auch in unseren Forsten seine Fährte zog. Der Luchs ist kein Feind, kein lästiger Eindringling im Hochwildrevier, sondern ein unzertrennliches Mitglied der Urlebensgemeinschaft, ein Naturdenkmal, das uns leider zu früh verlorenging! Es wäre durchaus wünschenswert, ihn in zusagenden Lebensstätten, z. B. in wildreichen Gebirgswäldern, wieder einzuführen und zu pflegen.

Zum Schluß noch einige Angaben über die Systematik der Luchse! Die Gattung *Lynx* wird in 3 Artengruppen aufgeteilt, in die Nordischen Luchse, zu denen die Luchse Eurasiens und der Kanadische Luchs (*L. canadensis*) gehören, die Pardelluchse, welche die Luchse der Iberischen Halbinsel, des Kaukasus, Zentralasiens und des Südteils von Nordamerika umfassen, und die Wüstenluchse, vertreten durch den Karakal (*L. caracal*), der in Indien, Zentralasien, Vorderasien, Transkaspien sowie in Ost- und Südafrika beheimatet ist.



In Nordamerika wird unser Luchs durch den Rotluchs (Lynx rufus) sowie durch den Kanadischen Luchs (Lynx canadensis) vertreten. *Aufn. P. Popper*

Im eurasiatischen Verbreitungsgebiet des Nordischen Luchses lassen sich mehrere geographische Rassen unterscheiden, eine westeuropäische, der lebhaft rötlich gefärbte Luchs der Karpatenländer und der Balkanhalbinsel mit deutlicher schwarzer Fellzeichnung, der rehfarbene Luchs Ostpolens und Westrußlands mit dunklem Rückenstrich sowie undeutlicher Tüpfelung, der aschgraue, deutlich gemusterte skandinavische Luchs und der stärkste aller Luchse, der hellgraue, beinahe weißliche Luchs Sibiriens. Der diesem am nächsten stehende Kanadische Luchs ist kleiner, gedrungener, bräunlich-silbergrau und hat eine schwache Fellzeichnung.

Zu den Pardelluchsen, die von manchen



Im Wolfseisen gefangener Karpatenluchs. Das Eisenstellen wurde erst 1937 als unwaidmännisch verboten.
Aufn. Foto-Blaz,Worochta

Autoren als eigene Gattung (*Eucervaria*) abgesondert werden und sich von Nordischen Luchsen u. a. durch geringere Größe, zierlichen Körperbau sowie die unbehaarte Sohle unterscheiden, gehören in Europa der heute noch in Spanien und Portugal spärlich vorkommende *L. pardellus* und der im Kaukasus neben dem Nordischen Luchs vorkommende *L. pardellus orientalis,* in Zentralasien *L. isabellinus.* Auch im Süden von Nordamerika kommt ein Pardelluchs vor, der Rotluchs (*L. rufus*). Er bewohnt im Gegensatz zum Kanadischen Luchs meist Gestrüppwälder, bebuschte Geröllhalden und Schluchten inmitten der Präriegebiete, Riedbestände an Flußläufen, kleine Waldungen usw. Wie alle Pardelluchse ist er mehr als sein nordischer Vetter auf die Kleintierjagd spezialisiert.

Die Wüstenluchse (auch als eigene Gattung *Caracal* aufgefaßt) haben keinen Backenbart, einen längeren Schwanz, schlankeren Körperbau und höhere Läufe. Das Fell ist rötlichgrau bis bräunlichrot und ohne Zeichnung. Der Karakal bewohnt Steppen, Wüsten, Halbwüsten sowie spärlich bewachsenes Buschgelände und felsige Schluchten; er meidet geschlossene Waldungen. Er belauert und beschleicht nicht nur seine Beute, sondern hetzt sie auch auf größeren Strecken, weshalb er bisweilen, ähnlich wie der Gepard, gezähmt und für die Hetzjagd abgerichtet wurde.



Rotluchs, im Schnee auf der Lauer liegend *Aufn. Paul Popper*

25 Jahre Zyklotron

Von Werner Braunbek

Eine der wesentlichen Voraussetzungen für den großen Aufschwung, den die Physik des Atomkerns in den dreißiger Jahren genommen hat, war die Konstruktion des Zyklotrons durch den Amerikaner Ernest Orlando Lawrence, die nun gerade 25 Jahre zurückliegt, einer elektrischen Vorrichtung zur Beschleunigung atomarer Teilchen auf außerordentlich hohe Energie.

Die Lage war damals die, daß die künstliche Kernumwandlung, schon 1919 durch Rutherford in Manchester entdeckt, keine rechten Fortschritte mehr machte, weil man allein auf die Alphateilchen radioaktiver Präparate als „Geschosse" zur Bombardierung der Atomkerne angewiesen war. Wenn es gelingen würde, andere geladene Teilchen, am besten Protonen (die Atomkerne des Wasserstoffs), auf elektrischem Wege künstlich auf eine Energie zu beschleunigen, die derjenigen der Alphateilchen (einige Millionen Volt) entsprach oder sie möglichst sogar übertraf, so konnte man hoffen, mit der künstlichen Kernumwandlung weiterzukommen. Dem stand aber im Wege, daß es sehr schwierig war, elektrische Spannungen von mehreren Millionen Volt zu erzeugen, daß hier bei etwa 10 Millionen Volt wegen Isolationsschwierigkeiten und Funkenüberschlag eine Grenze lag, die selbst heute noch nicht überschritten ist, und daß auch die Konstruktion von Entladungsröhren für so hohe Spannungen, selbst für eine einzige Million Volt, damals noch auf fast unüberwindliche Schwierigkeiten stieß.

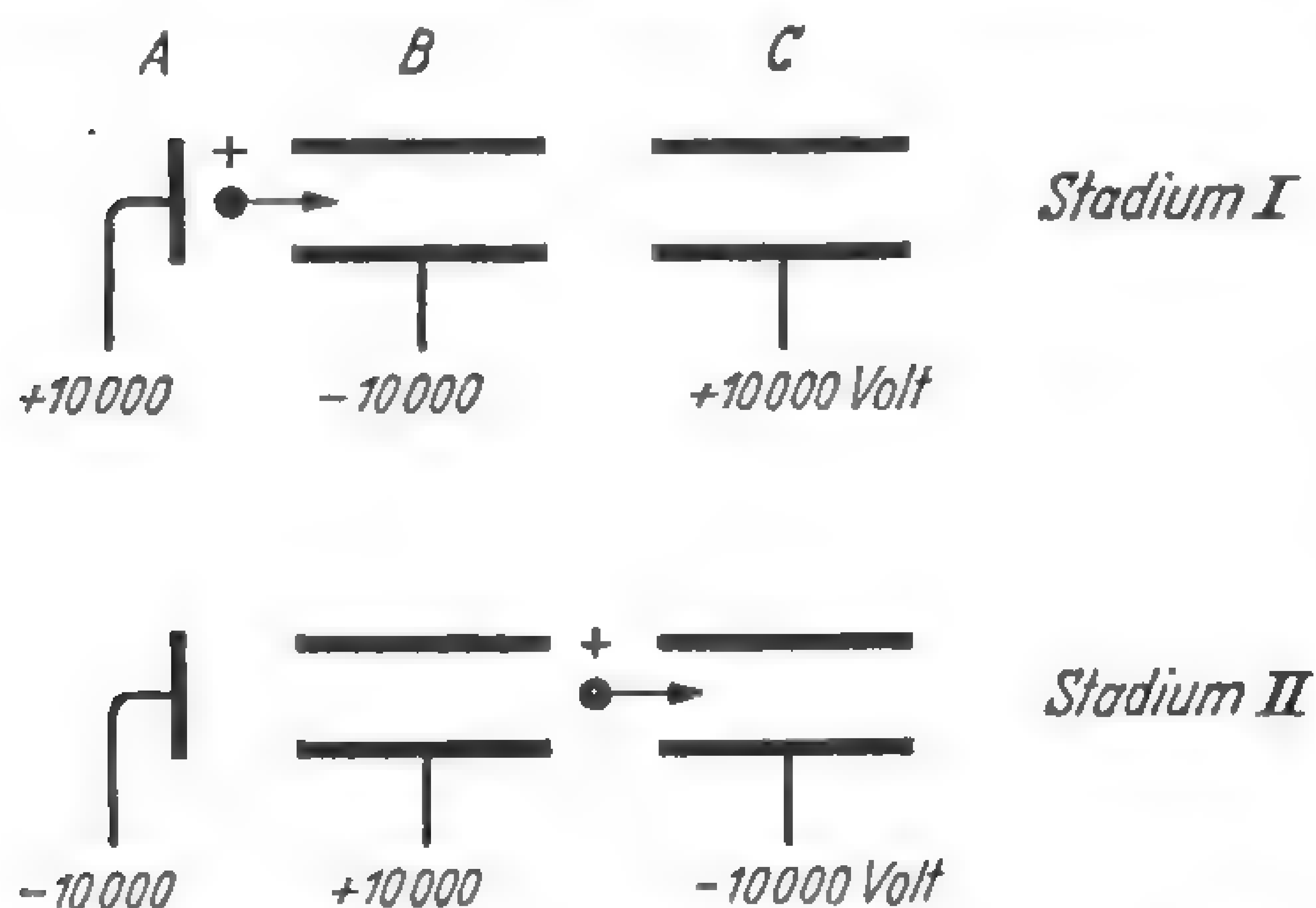


Abb. 1. Wideröes Vorrichtung zur Mehrfachbeschleunigung (Vorläufer des „linearen Beschleunigers")

So lag der Gedanke nahe, zu versuchen, auf die extrem hohen Spannungen ganz zu verzichten und die geladenen Teilchen dadurch auf die erforderliche hohe Energie zu bringen, daß man sie mehrmals hintereinander mittels mäßig hoher Spannungen beschleunigt, daß man ihnen die extrem hohe Energie also nicht auf einmal, sondern in mehreren (u. U. in sehr vielen) kleineren Einzelportionen zuführt. Dieser Gedanke ist schon 1928 von dem Norweger Wideröe geäußert und in bescheidenem Maße auch in die Tat umgesetzt worden. Das Prinzip seiner Anordnung ist in Abb. 1 wiedergegeben.

Im Stadium I wird das positive Teilchen, das von der Platte A ausgeht (alles natürlich in einer evakuierten Gasentladungsröhre) mit einer Spannung von 20 000 V in den Zylinder B hineingetrieben. Hat das Teilchen diesen durchlaufen und befindet es sich zwischen B und C (Stadium II), so haben gerade sämtliche Spannungen ihre Vorzeichen umgekehrt, so daß das Teilchen jetzt noch einmal mit 20 000 V von B nach C gezogen wird. Im Innern des Zylinders C besitzt es daher eine Bewegungsenergie, die 40 000 V entspricht (40 000 „Elektronenvolt", eV). Der Vorzeichenwechsel sämtlicher Spannungen erfolgt dadurch, daß man eine hochfrequente Wechselspannung von einer ganz bestimmten Frequenz benützt. Ihre Halbperiode muß genau der Zeit entsprechen, die das Teilchen zum Flug von seiner Stellung zwischen A und B bis zu seiner Stellung zwischen C und D benötigt. Auf diese Weise war es Wideröe gelungen, positive Ionen mit Hilfe einer Wechselspannung von 20 000 V auf eine Energie von 40 000 eV zu beschleunigen.

Die Ausdehnung dieses Prinzips von zwei auf sehr viele Teilbeschleunigungen führt dann später zum sog. linearen Beschleuniger, auf den wir jedoch hier nicht näher eingehen wollen. Wideröe verfolgte auch den Gedanken nicht weiter, sondern wandte sich einem neuen Prinzip zu, der Beschleunigung geladener Teilchen durch ein elektrisches Wirbelfeld, woraus später die Elektronenschleuder, das Betatron, hervorging.

Ein anderer aber griff im Jahr 1930 die Idee der Mehrfachbeschleunigung auf und brachte sie in die charakteristische Form, die dann das Zyklotron entstehen ließ, der damals erst 29jährige Lawrence, der vor kurzem von der Yale-Universität an die Universität von Kalifornien nach Berkeley gekommen war, einer Art Vorort der Weltstadt San Franzisko. Berkeley ist seither das Mekka der Zyklotronisten geblieben, und auch heute steht wieder der größte zyklo-

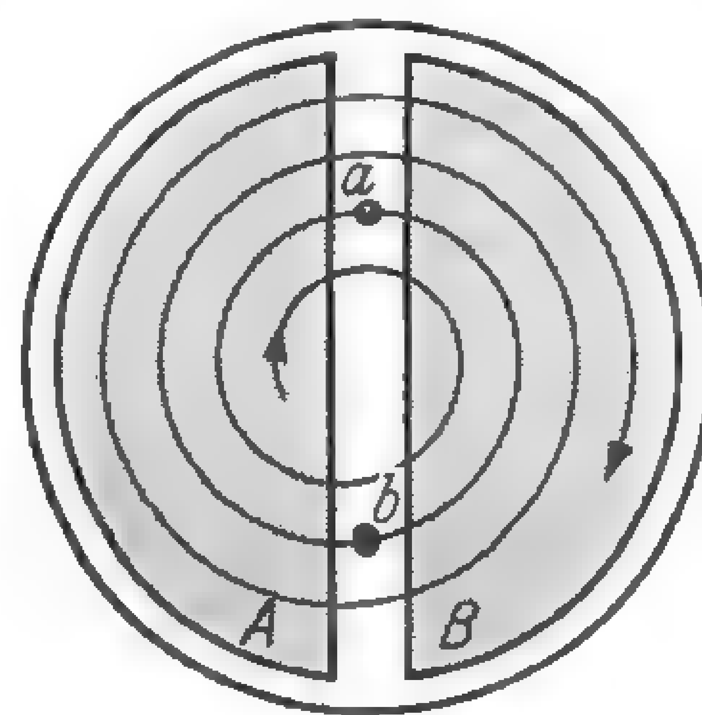


Abb. 2. Spiralbahn im Zyklotron und Synchrozyklotron. Magnetfeld konstant

tronähnliche Apparat der Welt, das Bevatron, in dieser Stadt.

Lawrence überlegte sich, daß es für die Anwendung sehr vieler Einzelbeschleunigungen besser sei, das Teilchen nicht geradeaus laufen zu lassen, sondern es zu zwingen, auf einer Kreisbahn umzulaufen, und ihm dann bei jedem Umlauf zweimal einen Beschleunigungsstoß zu versetzen. Auf einer Kreisbahn kann man ein geladenes Teilchen nur mit Hilfe eines starken Magnetfeldes führen, und so ist ein wesentlicher Bestandteil jedes Zyklotrons ein großer Elektromagnet, der zwar direkt nichts mit der Beschleunigung zu tun hat — diese geschieht nach wie vor mit einer hochfrequenten Wechselspannung —, der aber das Teilchen auf die notwendige Kreisbahn zwingt. Wenn dann die Geschwindigkeit des Teilchens durch die immer wieder erneuten Beschleunigungsstöße allmählich zunimmt, wächst allerdings (wenigstens bei zeitlich konstantem Magnetfeld) auch der Radius der Kreisbahn allmählich an, so daß eine nach außen laufende Spiralbahn entsteht (Abb. 2). Dabei ist die Frequenz der an den beiden „Halbschachteln“ A und B liegenden Wechselspannung so gewählt, daß ein Teilchen, das bei a gerade einen Beschleunigungsstoß erhalten hat, nach einem halben Umlauf bei b die Spannung gerade gewechselt vorfindet und so wieder einen Beschleunigungsstoß erhält, und daß dies sich beliebig oft wiederholt.

Das ist freilich nur deswegen möglich, weil bei konstantem Magnetfeld die Größe de: Kreisbahn genau im selben Verhältnis zunimmt wie die Geschwindigkeit der Teilchen, so daß die für einen Umlauf benötigte Zeit dieselbe bleibt, auch wenn der Radius der Kreisbahn zunimmt.

Schon im September 1930 berichtet Lawrence auf einer Tagung der National Academy of Sciences über sein neues Verfahren. Er kann bereits mit einem Magneten, der Teilchenbahnen von maximal 10 cm Durchmesser erlaubt, mit nur 2000 V Wechselspannung Protonen nach 20 Umläufen (40 Beschleunigungsstöße) auf 80 000 eV beschleunigen. Wenn dies auch noch keine für Kernversuche brauchbare Energie ist, so ist damit doch die Wirksamkeit des neuen Prinzips erwiesen und Lawrences nächstes Ziel ist nun die Million Volt.

Dieses erste praktische Ziel erreicht er im Dezember 1931 mit einem Magneten von etwa 30 cm Durchmesser (Abb. 3). Nur 4000 V Spannung hat der benutzte Hochfrequenzgenerator. Aber nach 140 Umläufen (280 Beschleunigungsstößen) haben die Protonen in dem Zyklotron, wie nun der Apparat heißt, eine Energie von 1,1 Millionen eV (= 1,1 MeV) erreicht. Hätte Lawrence diesen Protonenstrahl sofort auf Lithium oder ein anderes geeignetes Element gerichtet, so hätte er wahrscheinlich die erste künstliche Kernumwandlung mit künstlich beschleunigten „Geschossen“ erzielt. Er arbeitet aber zunächst an der Verbesserung des Apparates und an der Erreichung noch höherer Spannungen weiter. Und bis er dann im September 1932 tatsächlich einen Protonenstrahl aus dem Zyklotron auf Lithium fallen läßt, sind ihm Cockcroft und Walton in der Entdekkung der Lithiumkernumwandlung mit einem Protonenstrahl aus einer gewöhnlichen Entladungsröhre und mit sehr viel geringerer Energie um drei Monate zuvorgekommen.

Trotzdem ist seine Arbeit nicht etwa vergebens. Die Entwicklung des Zyklotrons geht stürmisch weiter. Der 30-cm-Magnet wird durch einen 75-cm-Magneten, dann durch einen 1½-m-Magneten ersetzt. Kurz vor dem Beginn des Weltkriegs wird mit dem Bau eines Magneten

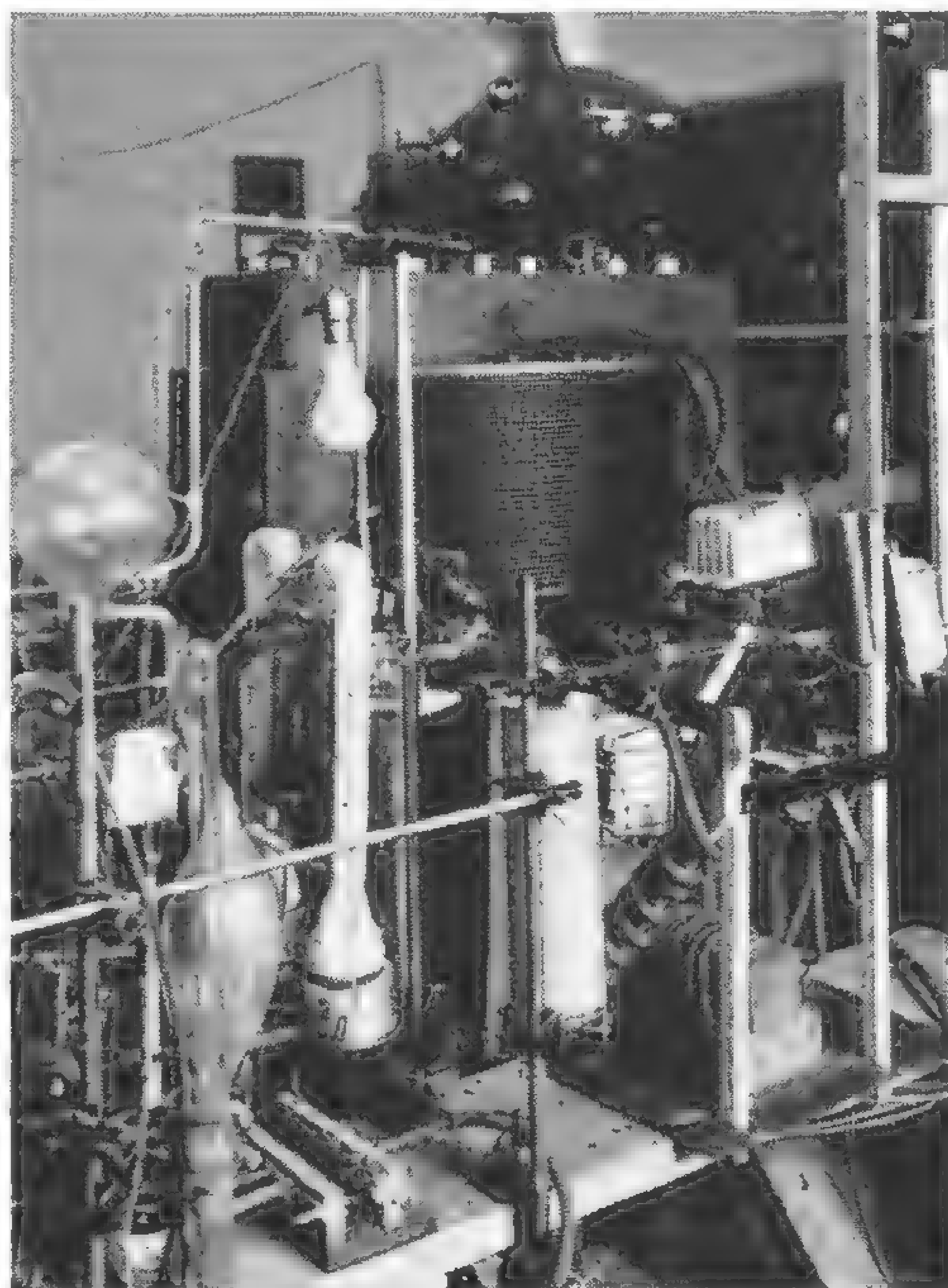


Abb. 3. Das erste Zyklotron für 1 Million Volt aus dem Jahre 1932. (Nach Lawrence und Livingston). Die geringen Ausmaße und der improvisierte Aufbau sind aus den Stativklemmen und der elektrischen Glühbirne links oben ersichtlich. Die Aufnahme wurde freundlicherweise von dem Radiation Laboratory, Univ. of California, Berkeley, zur Verfügung gestellt.

von 4,7 m Durchmesser begonnen, der bis April 1941 fertig werden soll und 3700 t Eisen sowie 300 t Kupferwicklung enthält.

Außer den Protonen verwendet man jetzt auch die Deuteronen, die Atomkerne des 1931 von Urey entdeckten „Schweren Wasserstoffs“, als Teilchen, die im Zyklotron beschleunigt werden und die für die Kernumwandlung noch wesentlich wirksamer sind als die Protonen. Schon 1934 werden mit dem Zyklotron Deuteronen von 5 MeV Energie erzielt, mehr bereits, als sich mit irgendeiner anderen Methode erreichen läßt. Aber noch ist längst keine Grenze erreicht. Mit dem 1,5-m-Magneten steigt 1939 die er-

reichbare Energie auf 8 MeV bei Protonen, 16 MeV bei Deuteronen und auf 32 MeV bei „künstlichen Alphateilchen". Das Zyklotron mit dem 4,7-m-Magneten aber ist auf 100 MeV-Deuteronen berechnet. Mehr als 3000 Umläufe

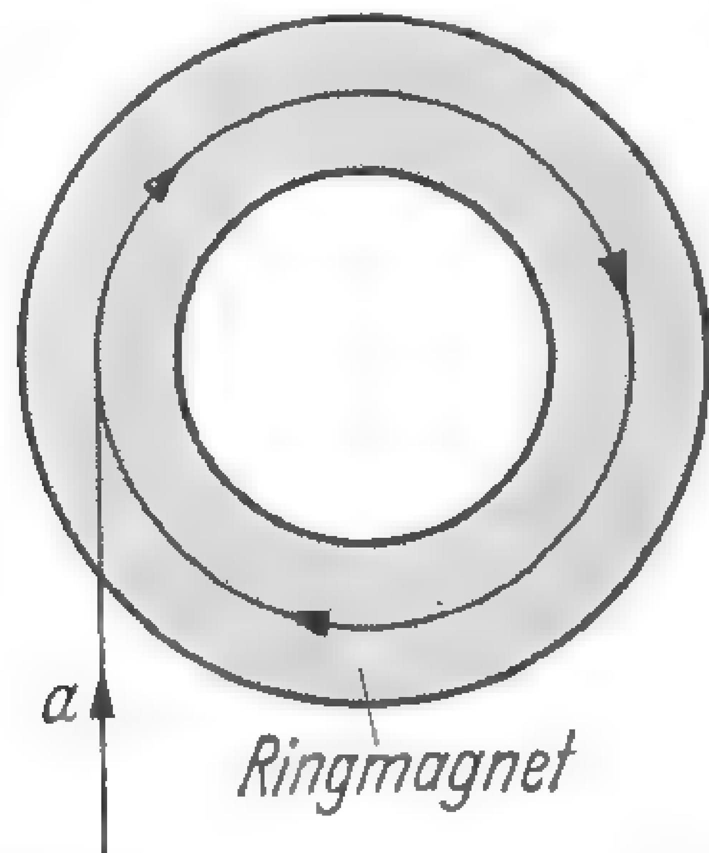


Abb. 4. Kreisbahn im Synchrotron. Magnetfeld veränderlich. Die Teilchen werden bei a schon mit erheblicher Energie eingeschossen.

sollen die Deuteronen in diesem Riesengerät machen, bei jedem Umlauf zweimal mit 15 000 V beschleunigt, bis sie ihre enorme Endenergie erreichen.

Hier scheint nun eine Grenze gezogen zu sein, die nicht so leicht überschritten werden kann. Bei so hoher Energie haben nämlich die Teilchen bereits eine Geschwindigkeit, bei der die relativistische Massensteigerung merklich wird. Dadurch bleibt die Umlaufszeit nicht mehr konstant, sondern nimmt im äußeren Teil der Spiralbahn ein wenig zu. Die Teilchen bleiben gegenüber dem Takt der Wechselspannung zurück, fallen außer Tritt und werden nicht mehr weiter beschleunigt.

Doch auch diese Schwierigkeit hält die weitere Entwicklung nicht lange auf. Schon gleich nach dem Kriege zeigen unabhängig voneinander ein Amerikaner namens McMillan und ein Russe namens Veksler das Mittel zu ihrer Behebung auf: Man braucht nur die bisher konstant gehaltene Frequenz der Wechselspannung genau in dem Maß abfallen zu lassen, daß sie mit der erhöhten Umlaufszeit der Teilchen Schritt hält. So kommt man zum Synchrozyklotron, und dieser Kunstgriff ermöglicht 1947 (mit dem 4,7-m-Magneten Deuteronen von 200 MeV) Alphateilchen sogar von 400 MeV (energiereichste natürl. Alphateilchen: 9 MeV!) zu erzeugen. Später werden mit demselben Apparat auch Protonen von 400 MeV gewonnen.

Aber noch einmal gibt es einen Sprung nach oben. Zwar lassen sich noch größere, kompakte Magnete kaum bauen. Man kann aber durch geeignete zeitliche Veränderung auch des Magnetfeldes dieses der steigenden Teilchengeschwindigkeit so anpassen, daß sich der Radius der Teilchenbahn nicht ändert, daß statt einer Spiralbahn eine strenge Kreisbahn entsteht (Abb. 4). So wird aus dem Synchrozyklo-

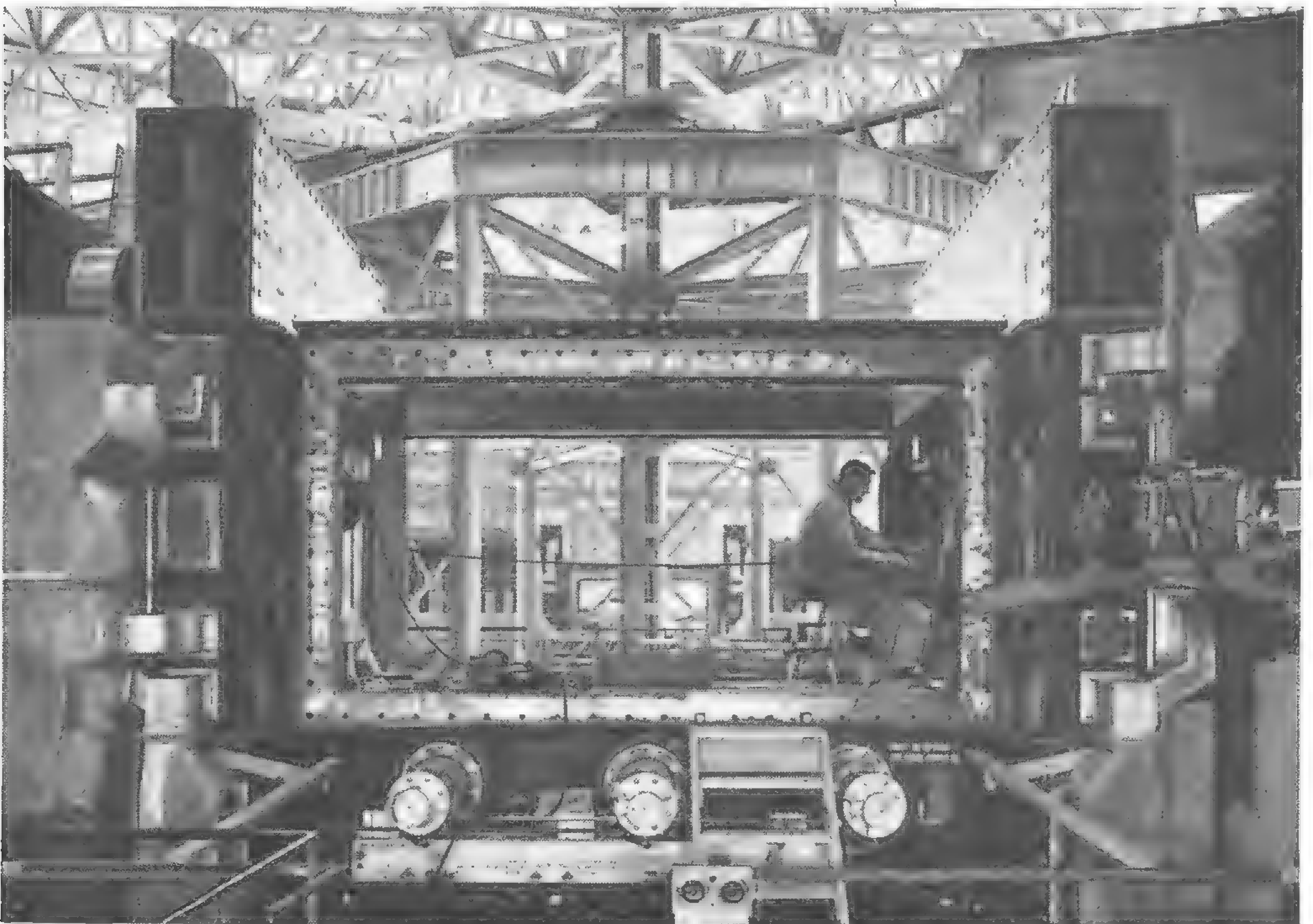


Abb. 5. Blick in das Bevatron. (Aus G. Schenk: Vor der Schwelle der letzten Dinge, Safari-Verlag, Berlin). Die Größenverhältnisse gehen aus dem Vergleich mit dem im Innern sitzenden Mann hervor.

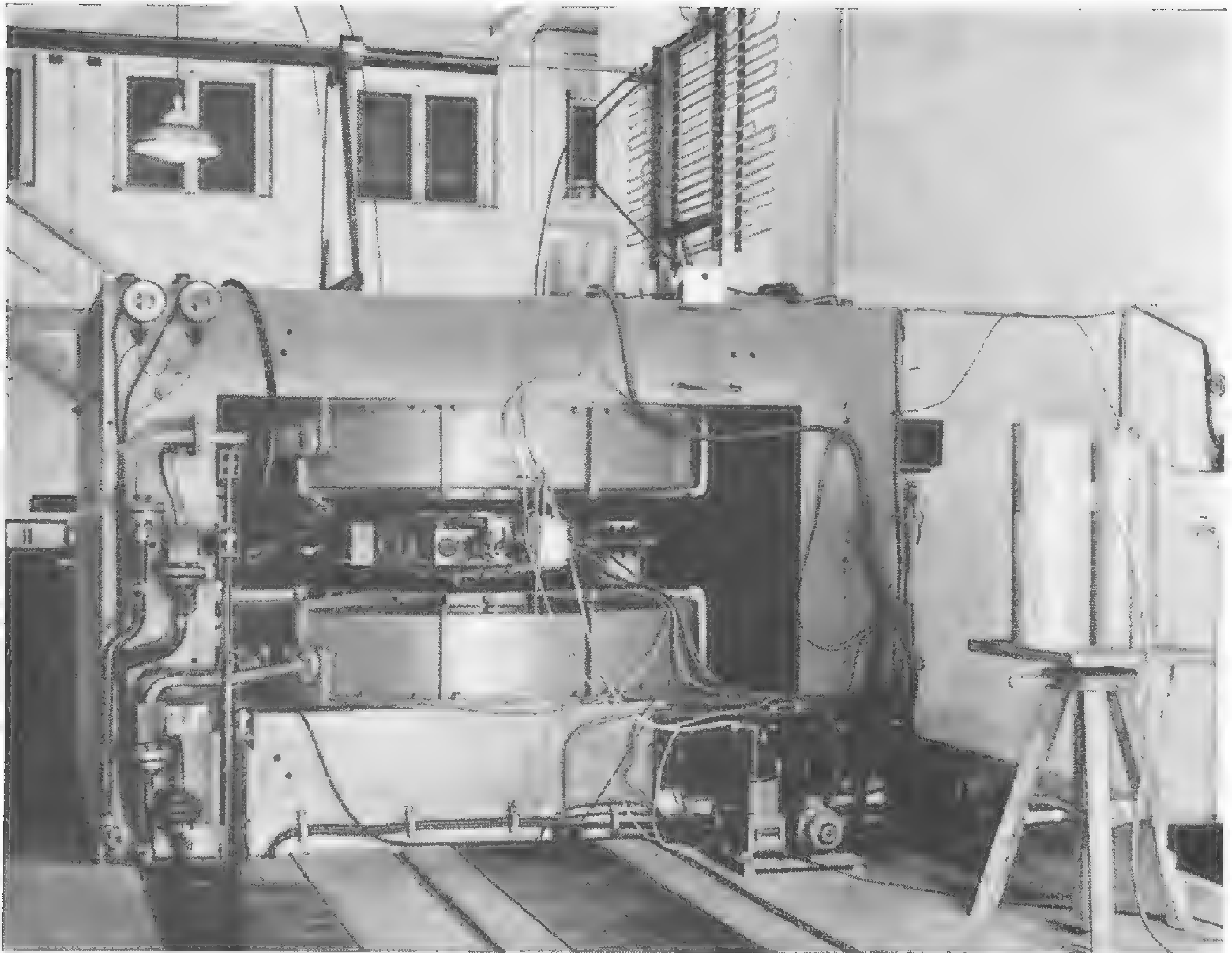


Abb. 6. Das einzige deutsche Zyklotron im Institut für Physik des Max-Planck-Institutes für medizinische Forschung in Heidelberg *Aufn. Max-Planck-Institut f. med. Forschung, Heidelberg*

tron das Synchrotron. Hier braucht man das Magnetfeld nicht mehr über die ganze Fläche, sondern nur noch am Ort der Kreisbahn. Es genügt ein R i n g magnet, und dieser kann sehr viel größer gebaut werden, mit 20 m, oder mit 100 m, oder mit 300 m Durchmesser!

Die Synchrotrons sind die neuesten Geräte mit früher nicht für möglich gehaltenen Leistungen. Im Brookhaven-Laboratorium steht das „Cosmotron" mit Protonen von 3000 MeV, in Berkeley das „Bevatron" mit gar 6000 MeV (Abb. 5). Und auch das ist noch nicht die äußerste Grenze. Die Russen bauen ein Gerät, das wohl noch in diesem Jahr fertig wird und Protonen von 10 000 MeV liefert, und das gigantische Gerät von 300 m Durchmesser, an dessen Bau im europäischen Kernforschungsinstitut in Genf gearbeitet wird (Fertigstellung allerdings erst in etwa 5—6 Jahren), wird Protonen von 25 000 MeV erzeugen. Dabei wird wegen der neuen Konstruktionsprinzipien der Aufwand bei weitem nicht im selben Verhältnis wachsen wie die Leistung. 4000 t wiegt der Magnet des 400-MeV-Synchrozyklotrons in Berkeley; nur das 1½fache wird der Magnet des 25000-MeV-Synchrotrons in Genf wiegen. Deutschland allerdings ist, was Zyklotron und verwandte Geräte anlangt, schon vor dem Kriege und erst recht in der Kriegs- und Nachkriegszeit sehr zurückgeblieben. So besitzt die Bundesrepublik auch heute nur ein einziges, kleineres Zyklotron, das im Institut für Physik des Max-Planck-Instituts für medizinische Forschung in Heidelberg steht (Abb. 6).

Der gewaltige Fortschritt der gesamten Entwicklung wird aber besonders deutlich durch den Vergleich der Daten des ersten brauchbaren Zyklotrons von L a w r e n c e und L i v i n g s t o n, das immerhin schon 1 Million Volt lieferte, mit den neuesten bestehenden, oder gar mit den neuesten im Bau befindlichen Geräten. In einer Spanne von nur 30 Jahren (bis das Genfer Synchrotron fertig ist) steigt der Durchmesser der Teilchenbahnen von 30 cm auf 300 m, die Endenergie von 1 MeV auf 25 000 MeV, die Energiezufuhr pro Umlauf n u r von 8000 eV auf 50 000 eV, die Anzahl der Umläufe aber von 140 auf eine halbe Million. Im 1-MeV-Zyklotron von Berkeley legte das Proton bis zur Erreichung seiner Höchstenergie einen Weg von etwa 70 m zurück; im Genfer Synchrotron wird sein Weg fast 500 000 km betragen, mehr als den zehnfachen Erdumfang.

L a w r e n c e, der Urheber dieser Entwicklung, ist schon 1939 mit dem Nobelpreis für Physik ausgezeichnet worden.

Aus der Welt der Trugbilder

Das Wesen der Phantome

Von Heinz Ahlenstiel

Trugbilder sind optische Halluzinationen und Illusionen. Sie können sich in 3 unterschiedlichen Räumen manifestieren: im Vorstellungsraum, im Eigengrau (Augenschwarz) und im Sehraum, also praktisch im wirklichen Raum. Ist dies letztere der Fall, dann erhebt sich die hochinteressante Frage, in welcher Art sie dort untergebracht sind. Dabei ergibt sich, daß es mehrere Arten der Unterbringung gibt, von denen vor allem die höhere und die niedere Form einander als stark gegensätzlich gegenüberstehen, wogegen die mittlere mehr eine Übergangsform ist.

Die niedere Form der Unterbringung können wir sehr schön studieren, wenn wir ein Nachbild betrachten. Ein Nachbild, wie wir es durch Fixieren einer kräftigen Lichtquelle erhalten, hat folgende Eigenschaften: Es folgt den Bewegungen des Auges, ist also mit der Sehachse schwenkbar; man kann es durch Wegblicken nicht loswerden. Es wird auf die der Blickrichtung entgegenstehenden Flächen projiziert, wobei es u. U. zu einer Vermischung der Farbe des Untergrundes mit der des Trugbildes kommen kann. Auf fernen Flächen erscheint es groß, auf nahen klein (Emmert-Effekt). Auch beim Schließen der Augen bleibt es sichtbar, wenn auch in Komplementärfarben. Diesem Nachbild entsprechend verhalten sich die niederen Trugbilder; freilich ist es meist nicht möglich, alle diese Verhaltensweisen zu untersuchen. So gibt es durch Reize erzeugte Trugbilder, die nur blitzartig aufflammen.

Andererseits gibt es Netze oder Muster, die längere Zeit bestehen bleiben und bei denen auch die eindrucksvollste Eigenschaft, das Mitwandern mit dem Blick, selbst dem Ungeschulten deutlich wird. Dieses Mitwandern mit dem Blick zeigt dem Beobachter, daß die Bilder „aus dem Auge kommen", also unmöglich wirklich sein können. Immerhin können auch Trugbilder dieser niederen Art sehr deutlich sein. So fühlte sich eine Beobachterin bewogen, das Trugbild durch Blick nach unten vor ihre Füße zu werfen, um zu sehen, was geschähe, wenn sie den Fuß darauf setzt und dann wieder hochblickt. Ein solcher Versuch ist natürlich ebenso aussichtslos wie der, einen Lichtfleck durch Darauftreten fixieren zu wollen.

Bei der mittleren Form der Unterbringung folgen die Bilder der niederen Gruppe in einzelnen Fällen nicht den Augenbewegungen, wohl aber den Kopf- und Körperbewegungen. Damit kündet sich bereits ein Übergang zu einer Trugbildgruppe an, bei der die Trugbilder auch Kopf- und Körperbewegungen nicht mehr folgen. Die Trugbilder sind dann ortsfest. Wendet man den Kopf, so sieht man sie nicht mehr; blickt man wieder hin, so sind sie wieder da. Eine Reihe derartiger Beobachtungen liegt vor. Es muß allerdings grundsätzlich gesagt werden, daß die hier dargestellte analytische Betrachtungsweise eigentlich dem Wesen des Trugbildes widerspricht; denn wer Trugbilder sieht, dessen Bewußtsein ist mehr oder minder eingeengt; er ist ganz auf das Erleben des Trugbildes eingestellt und meist nicht in der Lage, Experimente damit zu machen. Immerhin kennen wir einige glückliche Einzelbeobachtungen, welche die Ortsfestigkeit derartiger Trugobjekte beweisen. Diese erscheinen meist körperlich, befinden sich aber an Orten, wo sie statisch unmöglich sein können, z. B. in der freien Luft etwa an einer glatten Wand usw.

Wie die höhere Form der Unterbringung (die Phantombildung) zeigt, kann die in der Eigenschaft „Ortsfestigkeit" sich ausdrückende Objektivierung noch weiter gesteigert werden; es kann zu einer rationalen Einpassung in den Sehraum kommen. Besonders auffällig ist die statisch-rationale Unterbringung. Die Trugobjekte scheinen auf dem wirklichen Boden zu stehen, auf wirklichen Stühlen zu sitzen, an echte Wände sich anzulehnen usw. Derartige Trugobjekte sollen hier als „Phantome" bezeichnet werden. Im Idealfalle sind sie undurchsichtig (was freilich keineswegs stets der Fall ist; die „Geister" gelten ja geradezu als durchsichtig); sie verdecken hinter ihnen liegende Objekte und können selber ganz oder teilweise von wirklichen Objekten verdeckt werden. Klassisch geworden ist die Beobachtung eines schottischen Nervenarztes, dem sein Patient sagte, er sähe ein Skelett am Fußende des Bettes stehen. Der Arzt trat daraufhin an das Fußende und fragte, ob er das Skelett nun noch sehe. „Nein", antwortete der Patient, „nur der Schädel sieht Euch noch über die Schulter." Da die Trugobjekte auch die natürliche Größe haben, ist ein Phantom dieser Art für eine mehr oder minder lange Beobachtungszeit nicht von einem wirklichen Objekt zu unterscheiden; nur die Bewegungslosigkeit, die Starrheit, die derartige Phantome meist aufweisen, läßt den Betrachter schließlich zweifeln. Es gibt freilich auch bewegte Phantome, die nicht nur richtig zu gehen scheinen, sondern sogar durch die offene Tür kommen oder, wenn diese verschlossen ist, sie scheinbar öffnen. Je umfangreicher freilich derartige Leistungen eines Phantoms sind, desto unbehaglicher fühlt sich der Beobachter; desto fraglicher muß es ihm erscheinen, ob es sich noch um den Einbau eines Phantoms in eine wirklich wahrgenommene Umgebung handelt, oder ob das Ganze nicht eine Art Wachtraum ist, in dem die wirkliche Umgebung nicht wahrgenommen, sondern

nur traumartig reproduziert wird. Das können nur geschulte Selbstbeobachter entscheiden. Im folgenden berichte ich über die Beobachtung eines Freundes, die den Teileinbau eines bewegten Phantoms zeigt und gleichzeitig einen interessanten Entstehungsmodus aufdeckt.

„Abends, im Bett liegend, werde ich nach zweistündigem Schlaf wach und sehe — in Längsrichtung über mein Bett hinblickend — hinter einer in der Zimmertür befindlichen Wellglasscheibe im Gegenlicht silhouettenartig einen Frauenkopf sich so hin- und herbewegen, als ob die Frau auf dem hinter der Tür befindlichen Korridor wie wartend hin- und herginge. Ich richtete mich auf, um die Erscheinung besser beobachten zu können und sah sie so lange, bis ich Licht anmachte, im Ganzen etwa 30 Sekunden.“

Bei der Überprüfung ergab sich, daß die Erscheinung in liegender Stellung durch die parallaktische Verschiebung des einen Bettpfostenknaufes gegen die Wellglasscheibe illusionär angeregt war. In liegender Haltung bildeten Auge, Bettpfostenknauf und Wellglasscheibe eine gerade Linie. Nach dem Aufrichten bestand die Erscheinung aber fort, obwohl nunmehr der Knauf des Bettpfostens nicht mehr scheinbar vor der Glasscheibe lag. Die Illusion hatte sich nun also in eine Halluzination verwandelt.

Rational in die Umgebung eingepaßt war dieses Phantom insofern, als der Kopf natürliche Größe hatte und ferner nur die Teile der dargestellten Frau sichtbar waren, die durch die Wellglasscheibe hindurch zu sehen gewesen wären, also der Kopf und ein Stück des Halses. Rational eingepaßt war das Phantom auch insofern, als der Kopf beim Hin- und Hergehen jedesmal die Blickrichtung wechselte, genau wie eine wirkliche Person. Über die statische Unterbringung läßt sich mangels entsprechender Messungen in diesem Falle nichts aussagen. Irrational war das Phantom insofern, als der Kopf durch die Wellglasscheibe hindurch viel deutlicher erschien, als dies bei einem wirklichen Kopf möglich gewesen wäre. Diese Abweichung hängt allerdings eng mit dem Sinn des Trugbildes zusammen, das dem Beobachter andeutungsweise zeigte, daß eine bestimmte Frau auf ihn warte; dazu mußte diese natürlich erkennbar sein.

Die Phantome sind nicht selten auf einer illusionären Grundlage aufgebaut. Diese kann so unscheinbar sein, daß sie der Ungeschulte übersieht; es kann aber auch ein weißes Handtuch oder eine vom Mondlicht beschienene Fläche sein. Dabei braucht sich das Phantom keineswegs etwa an der fernen Wand zu lokalisieren, wo der Lichtfleck sich befindet; es kann sich dem Beobachter stark nähern. Die Lokalisation des starren Phantoms ist also an allen Punkten der Verbindungslinie zwischen Auge des Beobachters und der illusionären Grundlage möglich. Mit zunehmendem Erwachen des Beobachters weicht ein solches angenähertes Phantom nicht selten immer mehr auf die Basis zurück, bis es endlich ganz in ihr verschwindet.

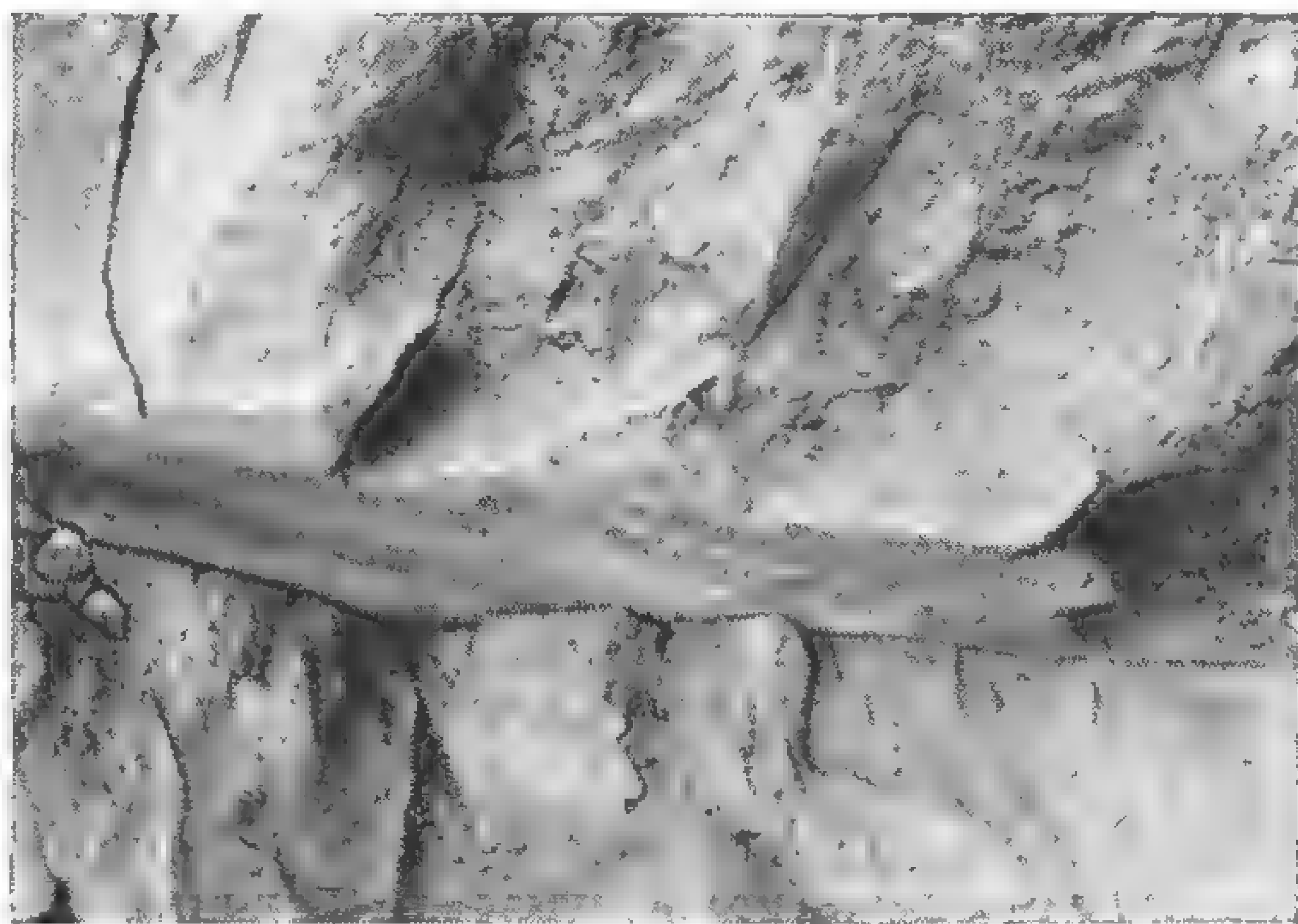
Phantome, wie wir sie hier beschrieben haben, werden nicht selten von geistig Gesunden in schlaftrunkenem Zustande, besonders nach dem Erwachen, gesehen. Gegenstand der Phantombildung sind oft Personen aus dem engeren Lebenskreis, um deren Gesundheit man sich Sorge macht. Die Verbindung von Krankheit und Tod mit derartigen eindrucksvollen Erscheinungen hat natürlich dem Okkultismus den Grund zu verschiedenen Spekulationen gegeben. Auf diese einzugehen, liegt für den Biologen z. Z. keine Veranlassung vor. Hier sollte nur gezeigt werden, welchen hochkomplizierten Mechanismen wir in der Welt der Trugbilder begegnen können.

Unsere Leser berichten ...

Harnischfläche im Gneis

Gesteinslagen werden bei Dislokationen zerrissen, verbogen oder verschoben. Ihre Wände sind dann oft durch Druckwirkung geglättet, gelegentlich sogar regelrecht poliert und vielfach auch in der Bewegungsrichtung gestreift. Es lassen sich Rutschflächen und Rutschstreifen erkennen, die je nach ihrem Habitus schon seit alter Zeit von den deutschen Bergleuten als Spiegel, Reibungsspiegel oder Harnische bezeichnet werden.

Auf der Graubündener Studienreise des „KOSMOS“ im Juli des vergangenen Jahres (Leitung: Prof. Dr. H. Schwenkel) wurde der nebenstehend abgebildete Harnisch aufgenommen. In einer Gneiszone des Val dal Fuorn unterhalb des Pass dal Fuorn (Ofenpass) standen diese wunderschön ausgebildeten Dislokationserscheinungen an. Herbert Weise



Durch Druckwirkung geglättete Harnischfläche im Gneis *Aufn. H. Weise*

Bodenbedeckung spart Wasser

Von der wassersparenden Wirkung der Bodenbedeckung konnten wir uns in sehr deutlicher Weise durch einige Versuche überzeugen. Ein Gartenbeet wurde mit 30 l Gärtnerkompost auf den m² gedüngt. Dieser Kompost wurde zur Hälfte oberflächlich eingeharkt, zur Hälfte nur als Decke über das Beet gebreitet. Auf diese Kompostdecke kam außerdem noch eine Bodenbedeckung aus altem Laub, dürren, kleinen Zweigen und Halmen.

Einige Zeit nach einem stärkeren Regen wurde die Wirkung dieses Regens geprüft. Auf dem Teilstück, auf dem wir den Kompost eingeharkt hatten, war der Boden oberflächlich schon wieder abgetrocknet und auch schon ein wenig verhärtet. Auf dem anschließenden Teilstück mit der Bodenbedeckung wurde diese zurückgestreift. Da lag nun die Komposterde noch dunkel und feucht (Abb. 1). Dies ist wohl ein deutlicher Beweis dafür, daß das vom Boden aufgenommene Wasser unter einer Bodenbedeckung dem Boden viel besser erhalten bleibt und daß auch die obersten Bodenschichten länger feucht bleiben können.

In einem anderen Versuch sollte gezeigt werden, wie stark überhaupt die Wasseraufnahmefähigkeit der beiden Teilstücke war. Wir haben deshalb beide Teilstücke je eine halbe Stunde lang mit der Gießkanne begossen (Abbildung 2). Hierbei hat das Teilstück ohne Bodenbedeckung im Höchstfall 25 l Wasser aufgenommen. Das nebenliegende Teilstück mit der Bodenbedeckung nahm 60 l Wasser auf, wobei das letzte Wasser fast ebenso schnell verrann wie das erste. Auf einem anderen Gartenbeet, das überhaupt keine Kompostdüngung bekommen hatte, wurden pro m² nur 15 l in einer halben Stunde aufgenommen. Das wäre ein deutlicher Beweis dafür, wie außerordentlich die Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens durch eine Kompostdecke und eine noch darüber liegende Oberflächenbedeckung gesteigert wird. Auch in anderen Versuchen haben wir dies immer wieder bestätigt gefunden.



Abb. 1. Unter einer Kompostbedeckung hält sich die Erde viel länger feucht. Bei eingeharktem Kompost trocknet der Boden selbst nach stärkeren Regengüssen bald aus.



Abb. 2. Auf den mit Kompost bedeckten Flächen dringt das Gießwasser viel rascher ein. Sie können daher mehr Liter/m² auf einmal aufnehmen als Flächen, in die der Kompost eingebracht worden ist. *Aufn. vom Verf.*

Gibt man den Kompost als Decke über die Beete und darüber noch eine Oberflächenbedeckung aus altem Laub, dürren Zweigen oder auch aus Stallmist, dann wird die Wasseraufnahmefähigkeit des Bodens ganz wesentlich, ja, sogar um das Vielfache gesteigert. Durch diese Maßnahme würden wir auch auf geneigten und sogar auf abschüssigen Flächen beim Gießen fast keinen Wasserabfluß mehr haben. Vor allem aber kann gründlicher auf einmal und dafür seltener gegossen werden. Dadurch ist an Wasser und an Arbeit zugleich gespart. Ferner wird durch die Kompostdecke nebst der Oberflächenbedeckung eine bedeutend größere Fruchtbarkeit erzielt.

Dr. J. W. Hubmann

Veranstaltungen des Kosmos

Kosmos-Studienreisen 1956

Unsere Auslandsreisen erfreuen sich von Jahr zu Jahr größerer Beliebtheit. Wir tragen dem gern Rechnung und veranstalten auch 1956 wieder Fahrten, die auf unsere besonders naturwissenschaftlich interessierten Mitglieder zugeschnitten sind. Es sind dies weder Luxusreisen noch zu primitive Exkursionen; denn wir wohnen in gutbürgerlichen Hotels in Zimmern mit fließendem Wasser. Die Preise schließen Bahnfahrt 3. Klasse und bei Schiffsreisen Touristenklasse ein. Die Fahrten werden von wissenschaftlichen Reiseleitern betreut, die jedoch über das Hauptthema jeder Reise auch die Gesamtheit des Lebens fremder Völker nahezubringen verstehen. So fahren wir selbstverständlich auch zu den weltbekannten Höhepunkten der Touristik eines jeden Landes, wie etwa Pompei, Taormina, Akropolis oder Zermatt. Wir benutzen dorthin aber auch Straßen und Wege abseits des großen Stromes des Fremdenverkehrs, Straßen, die zu unverfälschten, sonst nur schwer erreichbaren Schönheiten führen.

Je früher Sie uns schreiben, desto sicherer dürfen Sie sein, noch einen Platz zu bekommen und desto sorgfältiger können wir Ihre Reise vorbereiten. Spezialprospekte für die Fahrten stehen zur Verfügung.

Pfingstprogramm 1956

(17 Tage) genaue Zeiten nach Erscheinen der Schiffahrpläne

Athen und griechische Inseln: unsere Privatjacht „Toscana“ (landeskundlich-kulturhistorische Reise), Reiseleiter K. Gleissner
Bahn: Stuttgart — Venedig, Schiff: Brindisi — Piräus — Athen. Yacht „Toscana“: Aegina — Santorini — Nissyros — Rhodos — Delos — Mykonos — Piräus. Aufenthalt in Athen (3 Tage). Rückreise wie Anreise. Wiederholungen: 22. 7. — 7. 8., 29. 7. — 14. 8., 5. 8. — 21. 8., 12. 8. — 28. 8. 1956
Preis: DM 728.50 (je nach Schiff mit kleiner Änderung)

Sommerprogramm 1956

22. 7. — 28. 7. 1956 (7 Tage): **Österreich (Vorarlberg),** landeskundliche Studienreise, Reiseleiter Prof. Dr. Schwenkel
Bus: Stuttgart — Lindau — Bregenz — Hohenems — Rankweil — Feldkirch — Bludenz — Ludesch — Tschagguns — Gaschurn — Vermunt-Kraftwerk — Galtür — St. Anton — Seilbahn Salzig — Dornbirn — Egg — Bezau — Lindau — Stuttgart Preis (mit Halbpension): DM 150.—

1. 8. — 20. 8. (genauer Termin nach Eingang der Schiffahrtspläne) (20 Tage): **Nordnorwegen — Narvik — Kirkenes** (länderkundlich-geologische Studienreise), Reiseleiter Oberstudiendirektor Wenk
Bahn: Hamburg — Kopenhagen — Oslo — Lönsdal, Bus: Narvik — Kirkenes, Schiff: Trondheim. Bahn: Oslo — Kopenhagen — Hamburg Preis (ab und bis Hamburg, alles eingeschlossen) DM 950.—

1. 8. — 18. 8. 1956 (18 Tage): **Südfrankreich und Pyrenäen — Andorra** (kulturgeschichtlich-botanische Reise), Reiseleiter Dr. Fezer
Bus: Stuttgart — Lausanne — Genf — Lyon — Le Puy — Tarnschlucht — Albi — Toulouse — Tarbes — Lourdes — Cirque de Gavarnie (Ruhetag) — Route Thermal und Route des Pyrennées nach Andorra (2 Ruhetage) — Carcassonne — Sètes (1 Badetag) — Aigues Mortes — Saint Maries — Saint Gilles — Nimes — Pont du Gard — Arles — Frigolet — Avignon — Orange — Lyon — Grenoble — Bern — Stuttgart
Preis: Mit Halbpension (alle Ausflüge inbegriffen) DM 559.—

1. 8. — 14. 8. 1956: **Frigolet** (9 Tage, 16 Tage, solange Sie wollen, oder 14tägige Gesellschaftsreise), Reiseleiter R. Groß oder Sie selbst
Bahn für Alleinreisende: Stuttgart — Straßburg — Avignon — Graveson/Maillane (von dort 5 km). Bus für Gesellschaftsfahrt: Stuttgart — Lausanne — Lyon — Avignon — Frigolet (6 Ruhetage) — Marseille — Cannes — Nizza — Turin — St. Gotthard — Zürich — Stuttgart

Preis: a) f ü r E i n z e l r e i s e n d e ab und bis Stuttgart und Graveson
7 Tage Vollpension in Frigolet DM 236.—
14 Tage Vollpension in Frigolet DM 320.—
(dazu 2 Anreisetage — Ausflüge fakultativ)

b) a l s G e s e l l s c h a f t s r e i s e von 14 Tagen, unterwegs Halbpension, in Frigolet Vollpension, Ausflüge inbegriffen DM 342.—

1. 8. — 25. 8. 1956 (25 Tage) (Verschiebung um 1—2 Tage wegen evtl. Änderung des Schiffahrplans möglich) **Island** (vulkanolog.-länderkundliche Reise), Reiseleiter Dr. G. Stahlecker
Bahn: Stuttgart — Hamburg — Kopenhagen. Schiff: Göteborg — Christiansand — Thorshaven — Reykjavik. Busrundreise: 10½ Tage durch Island bis Myvatnsee. Schiff: Edinburgh. Bahn: London — Brüssel — Stuttgart
Preis (Landausflug Island eingeschlossen) DM 1275.—

1. 8. — 18. 8. 1956 (18 Tage): **Oslo — Stockholm (Mittelschweden und Südnorwegen)** (länderkundliche Reise) Reiseleiter Prof. Dr. Seebass
Schiff: Travemünde — Trälleborg. Bus: Göteborg — Uddevalla. Schiff: Fiskebaekskill. Bus: Tanum — Halden — Oslo — Glommatal — Elverum — Faernundsee — Norddalarne — Grövelsjön — Siljan — Floda — Stockholm — Jönköping — Markaryd — Trälleborg — Travemünde
Preis (ab und bis Travemünde alles eingeschlossen): DM 688.—

12. 8. — 28. 8. 1956 (17 Tage): **Santorin** (Reiseleiter K. Gleissner)
Bahn: Stuttgart — Venedig. — Schiff: Venedig — Piräus — Athen (Aufenthalt) — Santorin. Rückreise wie Anreise Preis (Schiffe Touristenklasse, an Bord und auf Santorin Vollpension): DM 615.50

12. 8. — 26. 8. 1956 (15 Tage): **Süditalien — Vico Equense** (Reiseleiter Dr. Albrecht)
Bahn: Stuttgart — Mailand — Neapel — Vico Equense — zurück über Rom — Brenner — Stuttgart
Preis (mit Vollpension in Vico): DM 360.— (Hochsaison)

22. 7. — 5. 8. 1956 und 19. 8. — 1. 9. 1956 (15 Tage): **Fahrt ins Land der Etrusker** (kulturhistorische Reise), Reiseleiter Dr. habil. W. Hülle und Dozent Dr. Weinert.
Bus: Stuttgart — Meran — Bologna — Marzabotto — Fiesole — Florenz — Arezzo — Cortona — Perugia — Chiusi — Orvieto — Monte Fiascone — Viterbo — Tuscania — Tarquinia — Cherveteri — Rom — Veji — Vetralla — Siena — San Gimignano — Volterra — Guarnacci — Cecina — Pisa — längs der Riviera nach Genua — Mailand — Cadenabbia — Stuttgart Preis: DM 398.—

Wir bitten alle Mitglieder des Kosmos, die sich für unsere Reisen interessieren, sich baldmöglichst zu wenden an die

Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart O, Pfizerstraße 5-7

Von den Studienreisen des „Kosmos“ sind nachstehende **Bildbänder** (Stehfilme in Normalfilmbreite 35 mm, Bildgröße 24 × 36 mm) hergestellt worden und laufend lieferbar:

Nr. 151	**Geologie und Vulkanismus** (Süditalien, Liparische Inseln und Sizilien) 64 Bilder mit ausführlichem Text	DM 9.50
Nr. 152	**Liparische Inseln und Sizilien** (Landschaft) 50 Bilder mit ausführlichem Text	DM 8.—
Nr. 153	**Höhlenwohnungen und Kunstwerke der Eiszeitmenschen in Südfrankreich** 45 Bilder mit ausführlichem Text	DM 7.—
Nr. 155	**Griechenland und Ägäis** (in Vorbereitung)	

Zu beziehen von

Photo-Kosmos, Abt. der Franckh'schen Verlagshandlung Stuttgart O, Pfizerstraße 5-7

Deutsche Mikrobiologische Gesellschaft Stuttgart

Programm der Arbeitsgemeinschaft Stuttgart

6. April 1956: Das Nervensystem. I: Vergleichende Anatomie und Physiologie
20. April 1956: Das Nervensystem. II: Histologie und Präparation
4. Mai 1956: Das Problem der identischen Reproduktion. Vortrag und Diskussion

Mikroskopische Kurse

Zur Zeit läuft ein Kurs für Anfänger dienstags von 19—21.30 Uhr.

Jeder Kurs dauert 10—12 Abende. Der Unkostenbeitrag für Mitglieder des Kosmos / Gesellschaft der Naturfreunde und der Deutschen Mikrobiologischen Gesellschaft (Mikrokosmos) beträgt pro Abend DM —.50 (für den ganzen Kurs DM 5.—), für Nichtmitglieder DM 1.— (für den ganzen Kurs DM 10.—).

Ein Kurs für Fortgeschrittene wird im Herbst 1956 beginnen. Anmeldung an die Geschäftsstelle des Kosmos, Stuttgart O, Pfizerstraße 5—7.

Das Mai-Heft des Kosmos bringt u. a.:

Prof. Dr. Dr. H. Krieg, Wir brauchen Naturschutzparke! — Dr. G. A. Konitzky, Sirup aus Ahornsaft. — Dr. H. Löhrl, Wie verbringen kleine Vögel die Winternächte? — Prof. Dr. W. Schoenichen, Nationalparke der Erde. Der Schweizer Nationalpark. — Prof. Dr. M. Eisentraut, Neues von fischfressenden Fledermäusen. — Hans Neuhaus, Brunnenbau in Assam. — Dr. A. Großjohann, Sigmund Freud. Zum 100. Geburtstag des Begründers der Psychoanalyse. — Prof. Dr. K. von Bülow, Deutsche Landschaften. Die Mecklenburgische Ostseeküste. — Prof. Dr. W. Kreh, Götterbaumhaine auf deutschem Boden. — Prof. Dr. W. Braunbek, Wasserwellen. — Dr. Huberta von Bronsart, Geschichtliches und Geschichten von Blumen. 5. Die Schwertlilie. — Dr. Franz Kollmannsperger, Kann die Sahara bewässert werden?

Das April-Heft des Mikrokosmos bringt u. a.:

Dr. A. Rieth, Ein einfacher Beleuchtungsuntersatz zum Kleinmikroskop „Tami“. — M. Deckart und K. Löfflath, *Volvox*, die „Kugelalge“. — Prof. Dr. P. Meyer, Die Regeneration im Tierreich. Teil II: Versuche mit Planarien

Die Autoren dieses Heftes:

Fritz Bender: Dr. rer nat., Geologe. Arbeitsgebiet: Erdölgeologie. Geb. 17. 9. 1924 in Ziegenhain (Hessen).

Edmund Bickel: Fachjournalist und Übersetzer. Arbeitsgebiet: Pelztierzucht. Geb. 14. 7. 1899 in Wolfratshausen (Obb.)

Richard Lohrmann: Landforstmeister. Arbeitsgebiet: Forstwissenschaft, Naturschutz und Landschaftspflege, Geb. 3. 3. 1896 in Kirchheim (Teck).

Rudolf Sachtleben: Dr. phil., Abteilungsleiter für Chemie am Deutschen Museum, München. Geb. 2. 8. 1897 in Krefeld.

Hans Israël: Dr. phil. nat. habil., Leiter des Meteorologischen Observatoriums Aachen des Deutschen Wetterdienstes, Professor an der T. H. Aachen. Arbeitsgebiet: Geophysik und Meteorologie, spez. Luftelektrizität. Geb. 7. 4. 1902 in Herschdorf in Thür.

M. Eisentraut: Prof. Dr., Hauptkonservator am Staatl. Museum für Naturkunde in Stuttgart. Arbeitsgebiet: Ökologie der Säugetiere (insbesondere der Fledertiere), Winterschlaf und Wärmeregulation. Geb. 21. 10. 1902 in Großtöpfen, Krs. Heiligenstadt.

Wilhelm Kreh: Professor Dr. rer. nat., Oberstudienrat a. D. Arbeitsgebiet: Verbreitung und Vergesellschaftung der heimischen Pflanzenwelt. Geb. 9. 9. 1884 in Winnenden (Württ.).

W. Lindemann: Dipl.-Forstingenieur. Arbeitsgebiet: Allgem. Jagdkunde, insbesondere Ökologie und Ethologie, Tierpsychologie, Umwelt- und Verhaltensforschung, Waldtypologie. Geb. 15. 10. 1909 in Kiew, Rußland.

Heinz Ahlenstiel: Dr. med., Bibliotheksrat i. R. Arbeitsgebiet: Psychologie. Geb. 1. 8. 1891 in Lüneburg.

KOSMOS-*Bekanntmachungen*

Unsere Mitglieder fragen:

Welche früher erschienenen Kosmos-Bändchen sind noch lieferbar? Die bis zum Kriegsende veröffentlichten Nummern 1—169 sind bis auf wenige Restexemplare vergriffen. Von den Bändchen der Jahrgänge 1946—1955 (Nr. 170—208) ist eine kleine Anzahl noch lieferbar. Wir bitten die Interessenten, das Gesamtverzeichnis der Kosmos-Bändchen anzufordern und dort anzustreichen, welche Titel sie wünschen. Wir können dann im einzelnen antworten, welche Titel geheftet oder gebunden, neuwertig oder antiquarisch noch geliefert werden können. Soweit nur antiquarische Stücke verfügbar sind, sind die Preise dafür entsprechend ermäßigt. Gebundene Ausgabe der Nachkriegs-Kosmos-Bändchen gibt es erst seit 1951 wieder.

Welche Kosmos-Jahrgänge sind noch lieferbar? Die Jahrgänge 1904 bis 1938 sind vollständig vergriffen. In beschränkter Anzahl sind zur Zeit noch folgende gebundene Jahrgänge verfügbar (Monatshefte ohne Buchbeigabe): 1939, 1941, 1942, 1943/44 (Doppelband) zum Preis von je DM 6.—. Der Jahrgang 1944 endigt mit dem Septemberheft.

Von den Nachkriegsjahrgängen sind komplett und gebunden lieferbar: 1946/47 (Doppelband), 1949 zu je DM 9.—, 1952, 1953, 1954, 1955 zu je DM 12.80.

Als Kosmos-Werbewoche werden in der Zeit zwischen dem 15. März und dem 15. April 1956 Buchhandlungen in Stadt und Land acht Tage lang eine Sonderschau mit Kosmos-Büchern in ihren Schaufenstern zeigen. Unsere Mitglieder werden in dieser Zeit die Möglichkeit haben, in diesen Buchhandlungen Kosmos-Bücher unverbindlich anzusehen. So können sie manches Buch zur Hand nehmen, dessen Titel ihnen durch die Kosmos-Bekanntmachungen, den Kosmos-Kurier oder den Kosmos-Bücherkatalog schon aufgefallen war. Wir bitten unsere Mitglieder überdies, auch ihre Bekannten, die sich für die Arbeit und die Veröffentlichungen des Kosmos interessieren, auf diese günstige Gelegenheit hinzuweisen, sich mit den Kosmos-Monatsheften und Kosmos-Büchern näher vertraut zu machen.

In der „Woche des Jugendbuchs“ (21. bis 28. April) treten die von der Franckh'schen Verlagshandlung (Kosmos-Verlag) für die Jugend herausgegebenen Bücher besonders hervor. Das Ziel, das der Verlag mit der Herausgabe seiner Bücher verfolgt, entspricht ja gerade den Absichten der Stellen und Behörden, die sich um die Verbreitung des guten Jugendbuchs bemühen. Franckh-Bücher wollen nicht allein der fesselnden Unterhaltung dienen, sondern den jungen Lesern etwas mitgeben fürs Leben: Vertiefung ihres Wissens um die Dinge um uns, Verständnis für Menschen von heute und Per-

sönlichkeiten vergangener Zeiten, die etwas geleistet haben. Kosmos-Bücher sind auch überall dort am Platze, wo es gilt, die Interessen der Jugend durch eigenes Mitschaffen zu aktivieren, durch Experimente zum Beispiel, durch die die Chemie interessant wird, durch Versuche, aus denen man ganz von selbst physikalische Gesetze erkennen lernt, durch das Sammeln, Züchten oder Pflegen von Tieren und Pflanzen. Den Eltern und Freunden der Jugend, die über solche Bücher im einzelnen Bescheid wissen möchten, stehen die Kosmos-Prospekte über Bastel- und Experimentier-, Werk- und Studienbücher gern zur Verfügung.

Die Aufsatzreihe über deutsche Landschaften wird in den Monatsheften des Kosmos fortgesetzt. Diese Aufsatzreihe wird ergänzt durch das Buch „Erwanderte Heimat" von Franz Ludwig Habbel. Die sechzehn Fahrtenberichte dieses Buches führen vom Süden bis zum äußersten Norden, kreuz und quer durch vielerlei schöne Landschaften. Sie zeigen, wie das rechte Wandern in unserer Zeit so schön, so anregend, so erholsam sein kann, wie kaum ein anderes Freizeiterlebnis. Dazuhin sind viele nützliche, praktische Ratschläge, Wanderpläne, sprechende Kartenbilder, eine Fülle köstlicher Zeichnungen und schöne Fotoaufnahmen hier zu finden. Das Buch „Erwanderte Heimat" sei jedem Natur- und Heimatfreund für den eigenen Gebrauch, als Freund und als Ratgeber besonders auch der heranwachsenden Jugend angelegentlichst empfohlen. Der reich ausgestattete, strapazierfähig gebundene Band kostet nur DM 5.80, für Kosmos-Mitglieder nur DM 4.90.

Rund 100 schöne Bilder, Bunt- und Fotodrucke, hat der Kosmos-Verlag aus Restbeständen in Bilderbündeln zusammengefaßt, die, solange der Vorrat reicht, abgegeben werden. Namentlich den Lehrern unter unseren Mitgliedern werden diese Bilder als Anschauungshilfen willkommen sein. Lediglich als Ersatz für Porto- und Versandkosten bitten wir DM 1.— bar oder in Briefmarken zusammen mit der Anforderung brieflich einzuschicken.

Die ersten sonnigen Vorfrühlingstage

locken uns wieder in Wald und Flur. Freilich erinnern noch die großen Schneeflecken an allen Schattenstellen, das Fahlgelb des Grases und das braune Gestrüpp der vorjährigen Stauden an die lange Herrschaft des Winters. Nur ein Kleiner Fuchs flattert bereits vorwitzig am Saum der Feldhecke entlang. Die überwiegende Mehrzahl der Insekten aber ruht noch als Larven, Puppen oder gar erst im Eistadium wohlgeschützt im Boden vergraben, unter Laub und Mulm, in den Ritzen der Baumborken und anderen Verstecken. Trotzdem brauchen wir nicht auf reizvolle Beobachtungen an Kleintieren zu verzichten.

Im seichten Becken der Hangquelle, im Waldbach, am sonnseitigen Ufer des Weihers finden wir Wasserkäfer, zahlreiche Larven von Libellen, Steinfliegen, Eintagsfliegen, Köcher-

fliegen, Mücken, Flohkrebse und viele andere Wassertiere in großer Artenzahl, mögen auch Eisränder die freien Wasserflächen noch mehr oder weniger einengen.

Der „Tümpler“ weiß, daß seine „Saison“ beginnt, sobald auch nur kleine Strecken der Gewässer eisfrei geworden sind, ja, daß er gerade dann viele Formen antrifft, die schon wenige Tage oder Wochen später als geflügelte Insekten das Gewässer verlassen und dort während des Sommers nur als Eier oder winzige Junglarven verhältnismäßig schwer zu finden sind.

Ein zuverlässiger Führer durch die eigenartige Welt der heimischen Quellen, Bäche, Tümpel und Weiher, ihre vielfältigen Pflanzen- und Tierarten ist der neue Kosmos-Naturführer „Was lebt in Tümpel, Bach und Weiher?“ von Dr. Wolfgang Engelhardt (232 S., mit 418 Abb. im Text und auf 50 Farb- und Schwarzweißtafeln. Kartoniert DM 7.20, in Leinen gebunden DM 8.50; für Kosmos-Mitglieder DM 6.10 und 7.20). Biologielehrer urteilen über den Tümpelführer:

„Mit Hilfe Ihres Buches stehen wir nicht mehr so hilflos jener Lebewelt gegenüber, die wir in der nächsten Umgebung vorfinden. Besonders der Kleindruck mit jener großen Menge ökologischer Hinweise bietet eine wahre Fundgrube für jeden Naturfreund.“

Studienrat Alfred Selmeier, Freising.

„Dieses ausgezeichnete Werk habe ich allen Volksschulen und höheren Schulen des Landes Salzburg bereits als unentbehrliches Werk empfohlen. In der Lehrerbildungsanstalt führe ich dieses Buch ein.“

Dr. Stüber, Salzburg.

„Was mich an dem Buch vor allem überrascht, ist die ungeheure Menge Material, das hier verarbeitet ist, vor allem an Text, aber auch an Bildern. Daß auch die Wasserpflanzen aufgenommen sind, ist für Laien wie für uns Lehrer sehr erfreulich. Der Tümpelführer ist ein ganz besonderes Bedürfnis, denn m. W. gibt es ja überhaupt nichts Ähnliches.“

Studienassessor Dr. Salzmann,
Weißenburg i. B.

Eine wertvolle Ergänzung erfährt der Tümpelführer aus der Reihe der Kosmos-Naturführer durch das soeben erschienene Buch **Wir beobachten und züchten Insekten.** Dr. Joachim Illies hat es geschaffen als Anleitung zum selbständigen Beobachten von Insekten und eine Einführung in die Technik ihrer Zucht. Das Buch wird dem Sammler nützlich sein, legt aber das Hauptgewicht auf die ökologische Betrachtungsweise. Es kann unmittelbar als Einführung in die Ökologie gelten und vermittelt lebendige Vorstellungen von der Rolle, die jedes Einzelwesen im großen Haushalt der Natur spielt. (128 Seiten mit 75 Abbildungen im Text sowie 12 Tafelbildern. Kartoniert DM 5.80, für Kosmos-Mitglieder DM 4.90.)

Das interessiert den Photofreund

Neue Fern-Kilare

Die zunehmende Verbreitung der Spiegelreflex-Photographie weckte bei den Amateuren und Berufsphotographen, die mit Objektiven langer und längster Brennweite arbeiten, immer weitergehende Wünsche. Bekannte Bildreporter und Wissenschaftler sind mit Fern-Kilaren und Kilfitt-Teleobjektiven ausgerüstet. Fern-Kilare finden auch unter extremen klimatischen Verhältnissen — von der Arktis bis zum tropischen Urwald — ihre Verwendung an Filmkameras.

Jetzt entwickelte Kilfitt zwei neue Fern-Kilare, die an die Seite der berühmt gewordenen Tele-Kilare, 5,6/300 und Fern-Kilare 5,6/400 treten. Es sind dies das Fern-Kilar 4/400 und das Fern-Kilar 5,6/600.

Das neue „Vierziger" hat also die doppelte Lichtstärke! Gerade in diesem Bereich der meistgebrauchten Arbeitsblenden ist die größere Lichtstärke des Objektives ein entscheidender Vorzug. Eine Leistungssteigerung, die sich in der Praxis sehr oft als wesentlich zeigt.

Das Fern-Kilar 4/400 besitzt Vorwahlblende. Man wählt also die Aufnahmeblende vor, stellt mit dem vollgeöffneten Objektiv ein und schließt die Iris „blind" durch Drehen des Stellrings bis zum Anschlag. Ein zweifacher Gewinn: Sicherheit und Schnelligkeit.

Noch eine sympathische Verbesserung: die Geradführung der neuen Fern-Kilare. Beim Einstellen der Entfernung bewegt sich das Objektiv geradlinig, es dreht sich nicht mehr. So läßt sich die Blende immer an der gleichen Stelle ablesen.

Vorwahl-Anschlag-Blende und Geradführung zeichnen auch das Fern-Kilar 5,6/600 aus. Trotz der außergewöhnlich langen Brennweite — zwölffach vergrößerte Darstellung gegenüber dem 5-cm-Normalobjektiv! — konnte die relativ sehr hohe Lichtstärke 5,6 beibehalten werden.

Die äußerst kleinen Bildwinkel (bei 24/36 mm rund 6° und 4°) erlaubten einen einfachen Aufbau der Objektive: zwei Linsen wurden zum vergüteten Achromaten zusammengefaßt. Allerdings: neue, erst in jüngerer Zeit verfügbare optische Rohgläser werden verwendet. Die bei Fernbildlinsen „übliche" Vignettierung der Bildecken oder nur teilweise Auszeichnung des Bildformates gibt es bei Kilfitt-Fernobjektiven

nicht! Lediglich beim Fern-Kilar 5,6/600 tritt eine schwache Abschattierung der äußeren Bildecken ein. Im übrigen werden die Bildformate ganz ausgezeichnet und ausgeleuchtet. So haben die Kilfitt-Objektive von 400 mm Brennweite hier eine Sonderstellung.

Die außergewöhnliche Brillanz der Objektive macht sie gerade für Fernaufnahmen besonders wertvoll. Erwähnt werden muß auch ihre ausgezeichnete Korrektur im langwelligen Strahlenbereich (Rotfilter-, Infrarot-, Fernaufnahmen!).

Eine erfreuliche Eigenheit: die Anordnung der Filter. Sie werden im Filterhalter in eine Schlitzöffnung eingeschoben — im hinteren Rohrteil des Objektives. Damit sind bei Kilfitt-Fernobjekten keine großen, teuren und schweren Filtergläser notwendig. Nicht einmal Glasfilter, sondern die höchste Ansprüche erfüllenden Filterfolien sind verwendbar. Diese Filterfolien sind klein, leicht, unzerbrechlich und in zahlreichen Abstufungen erhältlich.

Weitere Einzelheiten der Fern-Kilare: Stativsockel mit englischem und deutschem Gewinde an statisch günstigster Stelle — einschraubbare Sonnenblende — weichgriffige, breite Gummirändel (DBP und Ausl.-Pat.) — große, gut lesbare Skalen — Infrarot-Index-Schärfentiefenskala — überraschend geringes Gewicht durch Konstruktion und neuzeitliche Speziallegierung der Fassungen.

Eine praktische Neuerung ist das Einstell-Griffrad, mit dem die Fernobjektive 1:4/400 und 1:5,6/600 ausgestattet sind. Das Einstellgriffrad ermöglicht insbesondere bei Stativ- und Filmaufnahmen eine beschleunigte Feineinstellung der Entfernung, wichtig vor allem bei rasch bewegten Objektiven.

In jeder Einzelheit durchdacht, präzis in der Ausführung, — so erfüllen auch die beiden neuen Objektive aus dem Haus Kilfitt alle Voraussetzungen zum gleichgroßen Erfolg wie die bisherigen Systeme der Kilar-Reihe.

Das neue Schneider-Angulon 1:8

Dem mit viel Erfolg für die Weitwinkelphotographie verwendeten Angulon 1:6,8 ist eine Neukonstruktion mit der Ausgangsöffnung von 1:8 zur Seite gestellt worden. Diese Neukonstruktion erfüllt alle Anforderungen dieser Klasse von Spezialobjektiven. Die Anfangsöffnung 1:8 berücksichtigt immer wiederkehrende Wünsche der Benutzer und stellt darüber hinaus einen Wert der genormten Blendenreihe dar. Das Angulon 1:8 ist zwar aus der gleichen Anzahl von Linsen aufgebaut wie das Angulon 1:6,8, die Anordnung der Linsen jedoch ist anders. Beim Angulon 1:6,8 sind in beiden Gliedern je 3 Linsen verkittet, beim Angulon 1:8 stehen die erste und letzte Linse frei. Große Luftabstände trennen die außen stehenden mit einer starken inneren Krümmung versehenen Zerstreuungslinsen von den sammelnden Komponenten des Objektivs. Trotz dieser in den Aufbau eines Objektivtyps einschneidenden

Änderung kann auch dieses Objektiv als zu dem Gauß-Doppelobjektivtyp 2. Art zugehörig betrachtet werden. Während die Gauß-Doppelobjektive der 1. Art für die lichtstarken Systeme vorteilhafter sind, eignen sich die der 2. Art für große Bildwinkel. Deshalb ist auch bei der Neuentwicklung dieses Angulon 1:8 von diesem Aufbau ausgegangen worden. Nach tief in den Aufbau des Ausgangssystems eingreifenden Modifikationen wurde mit diesem 4-gliedrigen, 6-linsigen System eine optische Anordnung mit erheblicher Verringerung des Astigmatismus und der Bildfeldwölbung erarbeitet, so daß diese Neukonstruktion wesentlich höhere Anforderungen erfüllt. Ein Gesamtbildwinkel von 100° wird bereits bei der größten relativen Öffnung des Systems ausgezeichnet. Bei diesem Fortschritt wäre es möglich gewesen, die gegenwärtig für die verschiedenen Formate üblichen Brennweiten kürzer zu wählen. Es sind jedoch die bisher eingeführten Brennweiten für die verschiedenen Aufnahmeformate beibehalten worden, da es vorteilhaft ist, mit einem Bildwinkel von ca. 80° als Normalweitwinkelobjektiv zu arbeiten und die Bildwinkelreserve bis 100° für die Verstellmöglichkeiten hochwertiger Fachkameras vorzusehen. J. B.

Alles in e i n e r Tasche!

Amateure und Reporter haben wohl verschiedene Interessen, doch in einem Punkt stimmen sie überein: sie haben gern Camera und Zubehör griffbereit in e i n e r Tasche.

Deshalb hat Kodak für die RETINA IIIc und IIc und ihr Zubehör zwei Taschen geschaffen, in denen alles mitgeführt werden kann, was zum A und O des RETINA-Freundes gehört — ob er nun als Liebhaber oder als Berufsphotograph „auf Jagd" geht.

Die Taschen sehen sehr gefällig aus und sind aus unverwüstlichem, samtgefüttertem Vollrindleder gearbeitet. Obwohl ihre Abmessungen möglichst klein gehalten werden, bringt man dank einer geschickten Anordnung neben der RETINA ein Maximum an RETINA-Zubehör darin unter. Sehr praktisch ist ein Gleitschutzriemen, der das bekannt lästige Herabgleiten der Taschen von der Schulter verhindert.

Ganze Bücher — rasch reproduziert

Mit dem Kodak-Dokumentenstativ ist es möglich, selbst ganze Bücher in verblüffend kurzer Zeit exakt zu reproduzieren. Denn die großen Vorteile dieses praktischen Zusatzgerätes zur RETINA sind die einfache Handhabung, die Genauigkeit und die Schnelligkeit, mit der man arbeiten kann.

Das Dokumentenstativ wurde hauptsächlich für die Reproduktion planer Vorlagen der Formate DIN A 4 bis DIN A 5 konstruiert. Darüber hinaus aber kann das Stativ ohne Objekt-Andrückplatte ähnlich wie ein Nahaufnahmeansatz verwendet werden, also beispielsweise für wissenschaftliche Zwecke (Archäologie,

Kunstgeschichte, Medizin) und auf zahlreichen technischen Gebieten.

Zum genauen Photographieren von Spuren, also Fuß-Spuren, Reifenspuren usw., kann sogar die Polizei das RETINA-Dokumentenstativ einsetzen. Die bemerkenswerte Exaktheit der Reproduktion macht eben das Anwendungsgebiet dieses Gerätes umfassend. Für den anspruchsvollen Amateur ist es von gleichem Wert wie für die berufliche Arbeit.

Das Gerät besteht aus einem Cameraträger und vier verstellbaren Stativbeinen. Eine Beleuchtungseinrichtung und Objekt-Andrückplatten für die Formate DIN A 4 bis DIN A 5 können zusätzlich geliefert werden. Bei allen Aufnahmen mit dem RETINA-Dokumentenstativ wird die Vorsatzlinse N II vor das Objektiv geschraubt. J. B.

Ansetzbarer Schnellbildwechsler für die gebräuchlichsten Projektor-Typen

Anlaß zur Entwicklung des PAXIMATORS, eines an alle gebräuchlichen Projektortypen ansetzbaren Schnellbildwechslers, war der große Erfolg des Kleinbildprojektors PAXIMAT, der im vergangenen Jahr aus dem Nürnberger Camera-Werk CARL BRAUN auf den Markt kam.

Damit kommen auch diejenigen Amateure in den Genuß der PAXIMAT-Vorteile, die bereits andere Projektor-Modelle verwenden. Mit wenigen Handgriffen läßt sich der PAXIMATOR an den unten aufgeführten Projektoren befestigen. Das 36 Dia fassende Magazin, das zugleich auch als praktischer Aufbewahrungsbehälter dient, wird in die Gleitschiene gesetzt. Dann sind nur mehr zwei Handgriffe zur Bedienung nötig — Dia-Schieber eindrücken — Dia-Schieber herausziehen. Beim Eindrücken des Dia-Schiebers wird das Dia aus dem Magazin zur Projektion gebracht, beim Herausziehen gleitet das Dia wieder auf seinen alten Platz im Magazin zurück; gleichzeitig rückt das ganze Magazin um ein Dia vorwärts.

Der neue PAXIMATOR besitzt Anschlußmöglichkeiten für folgende Projektor-Modelle: PRADO 150, PRADO 250, Prado 500, FANTAX, IKOLUX, ALDIS, NORIS 150, SUPERZET. Der PAXIMATOR mit einem Dia-Magazin kostet DM 42.—, jedes weitere Magazin DM 3.60. J. B.

Ein neuer Kodak-Kleinbild-Betrachter

Im Zeitalter des Farbfilms werden an einen Kleinbild-Betrachter mit Recht höhere Ansprüche gestellt, die das neue Kodak-Gerät mit seinen f ü n f verschiedenen Leistungen hervorragend erfüllt.

Die Dia-Vorbetrachtung auf dem Leuchtfeld, die Umsteckleuchte für „Durchsicht"- und „Aufsicht"-Betrachtung, die neue Bildbandführung und die abnehmbare Leuchtlupe — sie alle machen diesen Kodak-Kleinbild-Betrachter perfekt für Heim und Beruf.

Bei der **Vorbetrachtung** prüft man mit einem Blick auf das Leuchtfeld die richtige Lage der

Diapositive. Für die **Dia-Betrachtung** kann jedes in Papprähmchen oder zwischen Glas gerahmte 24×36-Dia verwendet werden. Wichtig für den Zahnarzt ist die Zahnfilm-Betrachtung mit der 2fenstrigen Kodak-Zahnbetrachtungskarte.

Für die **„Durchsicht"-Betrachtung** von Negativ- und Positivstreifen wurde eine neue Bildbandführung vorgesehen. Mit der **„Aufsicht"-Betrachtung** beurteilt man die Kontaktabzüge in Vergrößerungswirkung.

Schließlich dient der abnehmbare Kopfteil des neuen Kodak-Kleinbild-Betrachters als **Leuchtlupe.** J. B.

„Paximat", ein BRAUN-Projektor mit Schnell-Bildwechsler

Es gibt vielerlei Projektoren für Kleinbilder. Alle diese Projektoren sehen sich in ihrem grundsätzlichen Aufbau ähnlich: In einem Fallschaft wird das jeweilige Dia eingeführt und dann durch Betätigen eines Schiebers in den Strahlengang des Objektivs gebracht.

Der neue Braun Projektor „Paximat" verwirklicht eine originelle Idee. Könnte man nicht einen Projektor bauen, in den die Dias gleich in einem Magazin eingeführt werden? Man könnte sich so das einzelne Einlegen der Dias (und das dabei unvermeidliche Falsch-Einlegen des einen oder anderen Bildes!) ersparen. Das waren die Gedankengänge, die die Konstrukteure der Firmen Braun, Nürnberg, anstellten.

Das Ergebnis dieser Überlegungen liegt nun im Paximat vor. Die markantesten Punkte des neuen Paximat sind das 36 Dias fassende Magazin und der Schnell-Bildwechsler. Das gefüllte Magazin wird zur Projektion als transportabler Kasten in den Paximat eingeführt und dient zugleich, mit einem Deckel verschlossen, als Dia-Aufbewahrungskasten.

Der Schnell-Bildwechsler, der durch einen Diaschieber und einen daran befindlichen Drehknopf bedient wird, transportiert das Magazin beliebig vor und zurück. Durch Einschieben und Herausziehen des Diaschiebers wird jedes einzelne Dia automatisch zur Projektion gebracht. Somit ermöglichen Magazin und Schnell-Bildwechsler des „Paximat" erstmals, daß jedes Dia, nachdem es einmal ordnungsgemäß in das Magazin eingelegt wurde, weder zur Projektion noch zur Aufbewahrung nochmals in die Hand genommen werden muß.

Eine originelle Idee, die sicher großen Anklang finden wird! Der Projektor ist solid gebaut und mit allem versehen, was für eine gute Projektion nötig ist. Ein Marken-Objektiv in der Lichtstärke 1 : 2,8 liefert zusammen mit einem asphärischen Kondensor, Holspiegel, Wärmeschutzfilter und einer 150-Watt-Lampe hervorragend scharfe und helle Bilder.

Fortsetzung von Seite XIX

so besonders die nichtnegerische Herkunft und die große Bedeutung des Rindes innerhalb der Kultur. Diese Züge sind nahezu allen genannten ostafrikanischen Völkern gemein und rechtfertigen die Zusammenfassung dieser Gruppe zu einer großen Einheit, die außerdem noch durch ihr Herrentum, ihre kulturelle Unfruchtbarkeit, ihre Waffen, die nach Altersklassen gegliederten Kriegerorganisationen und gewisse jägerische Züge (hierzu vielleicht auch die große Bedeutung des Himmels- und Sonnenkultes) gekennzeichnet ist. Diese Kultur kam von Norden, wo sie altägyptische, altorientalische und später auch byzantinische Züge aufgenommen hatte. Noch später wurde sie vom Islam, besonders vom Arabertum, und vom Indertum kulturell beeinflußt. Ihre wichtigsten Träger waren anscheinend Galla, Somali und Massai, die durch ihre Züge große Teile Afrikas blutsmäßig und kulturell grundlegend beeinflußt und verwandelt haben.

BÜCHERSCHAU

P. D. Gaisseau, **Geheimnisvoller Urwald.** Magie und Riten der Toma. Aus dem Französischen übersetzt von Antoinette Züblin. 197 Seiten mit 30 Bildern und einer Karte. Orell Füssli Verlag, Zürich und Konstanz 1954. Ganzleinen DM 15.40

Vier unternehmende Forschungsreisende zogen in das Urwaldgebiet Französisch-Guineas, um das Leben des Stammes der Toma und ihre rituellen Zeremonien, Weihen, Beschwörungen und Opfer auf Film und Tonband aufzunehmen. Zu diesem Zweck lebten sie monatelang mit den Eingeborenen und ließen sich sogar tätowieren. Es gelang, zahlreiche Filmdokumente zu sammeln und mit reicher Ausbeute heimzukehren. Die ausgewählten Bilder und der spannend geschriebene Bericht werden viele Leser fesseln. Ein Eindringen in „weitere Geheimnisse" verhinderte der zunehmende Widerstand der Priesterschaft. Alles Wesentliche ist wohl aber im Film festgehalten. Dem aufmerksamen und verstehenden Leser enthüllt sich auch das Wesen der Toma-Religion: Ihr höchstes Wesen bedeutet das Zusammengehörigkeitsgefühl des Stammes, in dem sich der Neger eins empfindet mit der Natur und der Gottheit. In diese Zusammenhänge kann der völlig anders empfindende Europäer nur eindringen, wenn er sich vorher gründlich in die magische Vorstellungswelt des Negers versenkt. Dr. W. Böckler

Alfred A. Vogel, **Papuas und Pygmäen.** Eine Forschungsreise in Neuguinea. Aus dem Schwedischen übersetzt von Richard und Elisabeth Wolfram. 149 S. mit 41 Abb. und 2 Karten. Orell Füssli Verlag, Zürich 1954. Ganzleinen DM 13.50

Vogels von einem australischen Industriellen finanzierte Reise führte in das noch weithin unerforschte Innere Neuguineas. Ihr waren eine Reihe wichtiger Entdeckungen, besonders biologischer und ethnographischer Art, vergönnt; auch konnte sie viel neues Material über die Eingeborenen, ihre Kultur und deren Berührung mit der Kultur der Weißen einschließlich der damit zusammenhängenden Problematik beibringen. Darunter sind vor allem die Beobachtungen über die bisher fast unbekannten Pygmäen hervorzuheben. Verf. versteht all dies hübsch darzustellen und bringt uns die Steinzeitmenschen Neuguineas mit echtem Verständnis näher. Auch die zahlreichen guten Aufnahmen tragen wesentlich zum Wert des Buches bei. Dr. W. Böckler

Hollemann-Schuler, **Einfache Versuche auf dem Gebiete der organischen Chemie.** 7. durchgesehene Auflage von L. Schuler. 171 S. mit zahlreichen Abb. Walter de Gruyter & Co., Berlin 1954. Halbleinen, flexibel DM 7.20

Das soeben in 7. Auflage erschienene Bändchen beschreibt Dutzende von einfachen Versuchen aus dem Gesamtgebiet der organischen Chemie, die für Chemie-Studierende und Unterrichtende an Oberschulen von Interesse sein dürften. Auf eine Erklärung der chemischen Vorgänge wird — abgesehen von der Wiedergabe von Reaktionsgleichungen — zumeist verzichtet oder auf die betreffenden Textstellen von Hollemanns Lehrbuch verwiesen. Dr. H. Römpp

W e r n e r S c h l ü t e r, **Mikroskopie für Lehrer und Naturfreunde.** Eine Einführung in die biologische Arbeit mit dem Mikroskop. 328 S. mit 196 Abb. im Text und 2 Farbtafeln. Volk und Wissen, Volkseigener Verlag, Berlin 1955. DM 9.40

Dieses Buch, mehr auf den Lehrer als auf den Naturfreund zugeschnitten, behandelt in klarer, übersichtlicher Form die Mikroskopie, soweit sie für Zwecke des Schulunterrichts verwertbar ist. In zahlreichen Kapiteln werden ausführlich besprochen: Mikroskoptypen, Beleuchtungsverfahren, Herstellung von Mikrophotographien zu Demonstrationszwecken, verschiedene Präparations- und Färbeverfahren, Herstellung von Frisch- und Dauerpräparaten. Besonderen Wert legt der Verf. auf einen Abschnitt, in dem die einzelnen Odnungen des Tier- und Pflanzenreiches auf ihre Ergiebigkeit an mikroskopischem Material untersucht werden. Das Buch schließt mit der Erörterung pädagogischer Fragen hinsichtlich der Benutzung des Mikroskops im Biologie-Unterricht. Diese „Mikroskopie" kann jedem Biologielehrer als Hilfe bei der Gestaltung eines modernen Unterrichts wärmstens empfohlen werden.

Hans-Joachim Reinig

E m i l W e r t h, **Bau und Leben der Blumen.** Die blütenbiologischen Bautypen in Entwicklung und Anpassung. 204 S. mit 46 vom Verfasser nach der Natur gezeichneten Abbildungen. Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart 1956. Geheftet DM 18.—, Ganzleinen DM 20.—

Wenige Monate nach dem Erscheinen von H. Kuglers „Einführung in die Blütenökologie" ist — in kleinerem Format und mit geringerer Seitenzahl — das oben genannte, dem gleichen Teilgebiet gewidmete Werk herausgekommen. Prof. Dr. E. Werth, aus dessen Feder 1892—1955 zahlreiche einschlägige Veröffentlichungen erschienen sind, kommt zu dem Ergebnis, daß die in neuerer Zeit namentlich von O. Kirchner vertretene Einteilung in Blumenklassen teils nach den Bautypen, teils nach dem Besucherkreis nicht haltbar sei. Er stellt folgende Haupttypen auf: als Grund- und Ausgangstypus die Napfblumen (Magnolien, Seerosen, Mohn, Rosen usw.), als abgeleitete Typen: Pinselblumen (Weiden usw.), Becherblumen und Glockenblumen, Schirm- (Doldengewächse), Körbchen- (Compositen, Kardengewächse usw.) und Rachenblumen (Lippenblütler usw.), hälftig-symmetrische Fallenblumen (Osterluzzei u. a.), Fahnenblumen (Schmetterlingsblütler u. a.), sonstige Blumenklassen. Im allgemeinen Teil beschäftigt sich der Verfasser mit Pollenblumen, Windblütigkeit und besonders eingehend mit der von ihm in warmen Gebieten gründlich studierten Vogelblütigkeit. Die letzten Kapitel sind der Entstehung der blütenbiologischen Bautypen, der Ausrüstung der Blumenbesucher zur Gewinnung von Blütennahrung und einer Darstellung der Verteilung der Bautypen über die Familien der Blütenpflanzen gewidmet. Das gut ausgestattete Buch ist nicht nur für Fachbotaniker, sondern auch für alle an blütenökologischen Fragen interessierten Naturfreunde bestimmt.

Prof. Dr. W. J. Fischer

H a n s J e s s e n, **Botanisches Lexikon in Frage und Antwort.** 197 S. Verlag M. u. H. Schaper. Hannover 1955. DM 10.—

Das kleine Buch ist in erster Linie für junge Gärtner bestimmt, die sich in der Berufsschule den nötigen Wissensstoff auf botanischem Gebiet aneignen sollen; es kann aber auch dem Naturfreund gute Dienste leisten, der sich z. B. über die Familienzugehörigkeit zahlreicher ausländischer Zierpflanzen unterrichten will. Gegliedert ist es in einen Textteil, der in fortlaufender Darstellung die wichtigsten Tatsachen besonders der Systematik, Morphologie und Physiologie darbietet, und in einen Frageteil, der in alphabetischer Reihenfolge 1200 Stichworte je mit zugehörigem Fragesatz bringt und durch eine bestimmte Hinweiszahl, die auch im Textteil steht, zur Beantwortung der Fragen anleitet. Auf Abbildungen glaubte der Verfasser, der noch mehrere Gärtnerfachbücher veröffentlicht hat, vollständig verzichten zu können.

Prof. Dr. W. J. Fischer

Die Kulturpflanze. Berichte und Mitteilungen aus dem Institut für Kulturpflanzenforschung der Deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Herausgegeben von R. Mansfeld, P. Metzner, K. Mothes, H. Stubbe. Bd. III. 135 S. mit 4 Abbildungen im Text und 10 Tafeln. Akademie-Verlag, Berlin 1955. Brosch. DM 13.50

Außer den üblichen Jahresberichten des Instituts und seiner Abteilungen sowie einem rund 60 Seiten um-

fassenden Verzeichnis von Samen, die im Austausch abgegeben werden können, enthält der Band eine Anzahl wertvoller Originalarbeiten. Hervorzuheben sind: die Darstellung der Geschichte des aus unseren Gärten leider fast verschwundenen Bockshornklees (*Trigonella foenum-graecum*) von K. Wein, eine Studie von R. Mansfeld über die wissenschaftlichen Namen wichtiger ausländischer Kulturpflanzen und ein Bericht von F. Scholz über den züchterischen Wert zweier röntgeninduzierter nacktkörniger Gerstenmutanten.

Prof. Dr. W. J. Fischer

Heinz Panzram, **Wir plaudern uns durch das Wetter.** 66 S. mit 77 Zeichnungen. K. Thienemanns Verlag, Stuttgart 1953. Geb. DM 4.90

In unterhaltendem Ton wird eine Einführung in die Grundbegriffe der Wetterkunde gegeben, die den Laien mit sehr vielen der Erscheinungen vertraut macht, die er beobachten kann und von deren Erklärung er leider meist nur wenig weiß. Durch das ganze Buch hindurch verspürt man die Liebe zur Naturbeobachtung und die Achtung vor der Schönheit und Großartigkeit des Naturgeschehens. Dies macht das Büchlein wertvoll.

Prof. Dr. F. Möller

Jeannette Mirsky, **Die Erforschung der Arktis.** Aus dem Amerikanischen übersetzt von Susanne Ullrich. 299 S. mit 65 Bildern auf Tafeln, 17 Abb. im Text und 9 Karten. Orell Füssli Verlag, Zürich u. Konstanz 1953. Ganzleinen DM 19.25

Die Erforschung der Arktis im rein geographischen Sinne ist beendet, so meint die amerikanische Anthropologin und Verfasserin. Sie hat versucht, in ihrem Buch die ganze Geschichte eines Abenteuers zu erzählen, das für uns Europäer mit den Griechen begann und erst in unseren Tagen seinen Abschluß fand. Was suchten die wagemutigen Männer in den Regionen ewigen Eises? Fischereigründe und den kürzeren Weg zu den Gewürz- und Goldländern Asiens; dann aber war es echter Forschergeist, der sie ausziehen und alle Strapazen erleben ließ. Die Autorin weiß spannend zu schildern und hält sich doch streng an nüchterne Tatsachen. Sie läßt sehr oft die Forscher selbst zu Worte kommen: McClintock, Peary, Wegener, Nordenskiöld, Nansen, Amundsen, Andrée und andere. Eine ausgezeichnete Arbeit, deren Wert durch die gut ausgewählten, eindrucksvollen Tafelbilder noch erhöht wird.

R. Keller

Wilhelm Schacht, **Blumenzwiebeln für Garten und Heim.** Ein Handbuch für Liebhaber und Gärtner mit Beschreibungen und Ratschlägen zur Behandlung und Verwendung des schönsten Gartenschatzes an Blumenzwiebeln und -knollen. 171 S. mit 16 Farbbildern und 51 Abb. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1955. Ganzleinen DM 16.—

Seinem schönen Werk „Der Steingarten und seine Welt" läßt der bekannte Gartenfachmann nun einen ebenso zuverlässigen und mit prachtvollen Farb- und Schwarzweißphotos ausgestatteten Führer in das weithin noch wenig bekannte Reich der Zwiebel- und Knollengewächse folgen, die geeignet sind, in Garten und Wohnung viel Freude zu bringen. Dabei sind auch einige Stauden berücksichtigt, die eine ähnliche Behandlung erfordern wie die genannten Pflanzen, z. B. Knollenbegonie und Dahlie. Wenn auch der größte Teil des sehr empfehlenswerten Buches den Freilandgewächsen gewidmet ist, so behandelt Schacht u. a. auch das Treiben von Blumenzwiebeln im Zimmer, mit Nennung guter Sorten von Hyazinthen, Tulpen, Narzissen und Krokus, ziemlich ausführlich.

Prof. Dr. W. J. Fischer

Werner Fischel, **Methoden der tierpsychologischen Forschung nebst Anleitung zu einem tierpsychologischen Praktikum.** 184 S. mit 32 Abb. Verlag H. Bouvier & Co., Bonn 1953. Ganzleinen DM 15.—

Das Buch legt den Hauptwert auf Dressurleistungen, und sein Erscheinen ist als Anleitung zu einem tierpsychologischen Praktikum zu begrüßen. Viele grundlegenden Versuche sind zu diesem Zweck in dem Buch anschaulich zusammengefaßt. Die dargestellten Forschungsmethoden erscheinen etwas einseitig ausgewählt. Viele wichtige neuere und ältere Arbeiten sind nicht berücksichtigt.

Die offenbar neuartige Druckweise erschwert das Lesen, und es ist zu hoffen, daß sie keine Nachahmung findet.

Dr. H. Löhrl

Reichtum und Not der Natur. Bearbeitet von Reimar Gilsenbach und Annegret Nickels. 171 S. mit 4 Farbtafeln, 20 Fotos im Text und 16 auf Kunstdrucktafeln, 3 Strichzeichnungen, 3 Karten und 7 graphischen Darstellungen. Sachsenverlag, Dresden 1955. DM 6.—

Man hört über die Naturschutzarbeit in der deutschen Ostzone viel Gutes. Es wird auch mit den Mitteln nicht gespart. Dies beweist u. a. das hübsch ausgestattete Buch „Reichtum und Not der Natur", das einen Einblick in die Naturschutzarbeit im ganzen und in den einzelnen Kreisen gibt. Außer einzelnen Naturgebieten werden auch gefährdete Tier- und Pflanzenarten (Biber, Wildhühner, Schmetterlinge, Wiesenkuhschelle) oder auch Naturdenkmale in besonderen Aufsätzen behandelt. Alsdann folgen Abhandlungen, die in das Gebiet der — z. T. wirtschaftlichen — Landespflege gehören: über Wasserhaushalt, Ödlandaufforstung, Waldweide, Abbrennen von Rainen, Windschutzpflanzungen. Von besonderem Interesse sind wissenschaftlich exakte Versuche über das Abbrennen, weil sie — außer der mehr oder weniger bekannten Vernichtung von Tieren und der Auslese unter den Pflanzen — die Tatsache ergaben, daß der Grasertrag infolge des Abbrennens wesentlich zurückgeht, während meist das Gegenteil geglaubt wird.

Prof. Dr. H. Schwenkel

Festschrift zum 50jährigen Bestehen der Münchner Entomologischen Gesellschaft (Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft XLIV/XLV. Jahrgang 1954/55). Herausgegeben von Dr. W. Forster. 555 S. mit vielen Abb. und 9 Tafeln. Im Selbstverlag der Münchner Entomologischen Gesellschaft e. V. (Zoologische Staatssammlung, München-Nymphenburg, Menzingerstr. 67), München 1955. Mitgliedsbeitrag jährlich DM 12.—

Es würde in diesem Rahmen zu weit führen, auf die Fülle der Einzelarbeiten einzugehen, welche mit dieser Festschrift vorgelegt werden. Wie die vorausgegangenen Bände der Mitteilungen der Münchner Entomologischen Gesellschaft ist auch dieser Band ein Quell neuer Erkenntnisse, und es ist nur zu gut verständlich, daß diese Arbeiten bei den Entomologen aller Länder der Erde begehrt sind. Jedem ernsthaft arbeitenden Entomologen im Wirkungsbereich dieser Gesellschaft, die mit Stolz auf ihre 50jährige Tätigkeit zurückblicken kann, sollte die Mitarbeit selbstverständlich sein.

Dr. H. Steiner

Johannes Spoerel, **Mathematik von der Schule zur Hochschule.** VII, 210 S. mit 85 Abb. Walter de Gruyter & Co., Berlin 1954. Ganzleinen DM 16.—

Das Buch ist aus der Erfahrung erwachsen, daß zwischen Hochschul- und Schulmathematik stofflich, methodisch und didaktisch ein bedeutsamer Unterschied besteht, der dem Studenten der naturwissenschaftlichen, technischen und mathematischen Fächer in den ersten Semestern erhebliche Schwierigkeiten bereitet. Es bringt daher wertvolle Ergänzungen zur Schul-Algebra, zu den elementaren Funktionen einer reellen oder komplexen Variabeln, Elemente der Vektor-Algebra mit vielen durchgeführten Aufgaben, so daß es möglich wird, den Anschluß leichter zu gestalten. Sowohl der junge Student als auch der Schüler der oberen Klassen und auch der Lehrer der Mathematik werden gern nach diesem Werk greifen, das tiefer in die Materie eindringt, als es die Höhere Schule mit ihrer Zielsetzung vermag. Aber auch mancher Hochschul- und Fachschulingenieur wird das Buch zu Rate ziehen können, wenn sich der Zwang oder der Wunsch zur Auffrischung untergetauchter Kenntnisse ergibt. Ob.Stud.Dir. a. D. Wilh. Wenk

Oswald Thomas, **Himmel und Weltall.** 320 S., 16 ganzseitige Tafeln, 33 Originalzeichnungen. 4. erweiterte Auflage. Paul Neff Verlag, Wien, Berlin, Stuttgart 1951. DM 14.—

Dies bewährte Buch des bekannten Wiener Astronomen soll nur eine Einführung sein. Es ist nun schon in 4. Auflage erschienen und hat dabei vielerlei Verbesserungen erfahren. Auch eine englische Übersetzung ist in London und New York erschienen. Als besonders angenehm wird mancher Leser die Untergliederung in viele kleine Unterabschnitte empfinden, deren Überschriften von dem ausgezeichneten Darstellungsvermögen des Verfassers zeugen. Selbst der Fachmann wird die Darstellung ihm bekannter Dinge mit Genuß lesen. Man kann dem Buch nur die weiteste Verbreitung wünschen. Prof. Dr. K. Schütte

Island. Insel aus Feuer und Eis. Ein Terra-Magica-Bildband. 69 Tiefdrucktafeln, davon 14 Farbtafeln, farbiges Einbandbild. 16 S. Text. Vorwort von Gunnar Gunnarson, Einführung, herausschlagbare Bilderläuterungen, farbige Landkarte nach einem alten Stich, geographische Lagekarten. Hanns Reich Verlag, München 1955. Cellophaniert DM 24.60

Dieser Band der Terra-Magica-Reihe bringt (man möchte fast sagen unwahrscheinlich schöne) Aufnahmen von Island in Schwarzweiß- und Buntdruck. Besonders die letzteren gehören zu dem Besten, was seit dem Kriege auf diesem Gebiet geleistet worden ist. Wer die Bilder eingehend betrachtet, bekommt nicht nur einen guten Eindruck von Land und Leuten, sondern auch Sehnsucht, all dieses mit eigenen Augen zu sehen.

Dr. W. F. Reinig

W e r n e r G r a n d j o t, **Reiseführer durch das Pflanzenreich der Mittelmeerländer.** 160 S. mit 175 Textzeichnungen, 65 Farbzeichnungen und 64 Abbildungen, darunter 32 Farbaufnahmen. Kurt Schroeder Verlag, Bonn 1955. DM 12.50

Nicht in Form von Tabellen wie der etwa zur gleichen Zeit erschienene Kosmos-Naturführer „Italien", sondern in fortlaufendem Text will das vorliegende Werk dem botanisch nicht besonders vorgebildeten Reisenden eine Einführung in das Pflanzenkleid des Mittelmeergebiets geben. Zur Einführung ist als Charakterpflanze der Ölbaum eingehender geschildert; darauf folgen Ausführungen über das Klima und die Anpassungen der Pflanzen an die klimatischen Gegebenheiten. Das Hauptkapitel „Führung durch das Pflanzenreich" behandelt nacheinander Nadelhölzer, Eichen, Fruchtbäume, Akazien, weiter Allee- und Parkbäume, Palmen, Sträucher, Nutzpflanzen, Blumen usw. Darauf folgen einige Sonderabschnitte, wie Ätherische Öle, Botanische Exkursion zum Ätna, Mittelmeerpflanzen auf Münzen, Briefmarken usw. Die zahlreichen Zeichnungen und Schwarzweißphotos sowie die meist befriedigend wiedergegebenen Farbbilder erleichtern dem Nichtbotaniker das Erkennen vieler Gewächse in hohem Maß. In manchen Einzelheiten ist das an sich anerkennenswerte Buch verbesserungsbedürftig. So etwa, wenn Bambus und Reis (S. 108) zu den Iridaceen statt zu den Gramineen gestellt werden, wenn bei der Robinie (S. 63), die den Bahnreisenden z. B. von Como nach Syrakus immer wieder eindringlich an die mitteleuropäische Vegetation erinnert, nichts über ihre Verbreitung im Mittelmeergebiet gesagt wird, oder wenn von den Ätherischen Ölen (S. 138) behauptet wird, es handle sich durchweg um Kohlenwasserstoffverbindungen, die in geringfügigen Mengen Sauerstoff, Schwefel und Stickstoff enthalten.

Prof. Dr. W. J. Fischer

C l a r e n c e B e n h a m, **Perlentaucher.** Ein Leben voll Gefahr. Aus dem Englischen übersetzt von Susanne Ullrich. 255 S. mit 40 Bildern. Orell Füssli Verlag, Zürich und Konstanz 1954. Ganzleinen DM 17.50

Einen jungen Australier treibt die Abenteuerlust zu dem gefährlichen und mühevollen Beruf des Perlenfischers. Ein primitiver Logger wird seine Heimat, ein harter Seemann sein Lehrmeister; seine Gefährten sind eingeborene Matrosen. So geht die Fahrt durch die tropischen Gewässer, führt in die Wunderwelt des Meeres und bringt doch so wenig Romantik; denn das Leben und die Arbeit sind hart, die Bedingungen grausam, die Umwelt mit Orkanen, Regen, Hitze und Gestank mitleidslos. Ein Buch, dem man anmerkt, daß es nicht am Schreibtisch entstanden ist. Sein Autor hat das Talent, den Leser seine einzigartigen Erlebnisse, Beobachtungen und Abenteuer gleichsam miterleben zu lassen.

H. Hofmann

J o h n H a r t m a n n, **Bambi bei den Menschen.** Eine wahre Geschichte. Aus dem Dänischen übersetzt von Gert R. Engel. 32 S. mit 20 Photographien des Verfassers. Albert Müller Verlag AG., Rüschlikon-Zürich u. Konstanz 1955. Geb. Fr. 7.90/DM 7.60

Das Büchlein berichtet von einem in Nord-Seeland/Dänemark im Wald gefundenen Reh, das in einem Häuschen am Walde aufgezogen wird, frei im Haus, Garten und Wald spazieren läuft und nach dem Erwachsensein seine Kitze immer wieder ins Haus bringt. Die hervorragenden Aufnahmen geben ein anschauliches Zeugnis von diesem netten Idyll.

Dr. Th. Haltenorth

J. Gould, **Exotische Vögel.** 16 Textseiten mit 24 farbigen Tafeln. Ariel-Verlag G. m. b. H., Frankfurt a. M. 1955. Geb. DM 28.50

Es ist ein gutes Zeichen, daß ein Verlag es wagen konnte, eine Auswahl der schönsten Vogelbilder des berühmten Vogelmalers Gould in dieser einzigartigen Aufmachung herauszubringen. Es wurde ein Druckverfahren gewählt, in dem die schillernden Farben der prächtigen Tropenvögel genau so aufleuchten wie im Original. Für jeden, der Freude am Schönen hat, ist das Betrachten dieser Bilder ein Genuß. Das Werk eignet sich hervorragend als Geschenkband von bleibendem Wert. Eine Schilderung des Lebens von Gould leitet das Buch ein. Die abgebildeten Arten sind im vorderen Teil des Werks näher beschrieben. Dr. H. Löhrl

Ludwig von Bertalanffy, **Auf den Pfaden des Lebens.** 256 S. mit vielen Textillustrationen, 16 Bildtaf., Umschau Verlag, Frankfurt a. M. 1951. Halbl. mit Schutzumschlag DM 8.80

In geschickt ausgewählten Kapiteln gibt der Verfasser in diesem Buch einen ausgezeichneten Überblick über alle aktuellen Fragen der Biologie. Im Vordergrund des Interesses stehen dabei vor allem die Zweige der experimentellen Biologie, die während der letzten Jahrzehnte einen besonderen Aufschwung erlebten und sich im Laufe der Zeit zu selbständigen Teildisziplinen entwickelten (wie z. B. Virusforschung, Genetik, Evolutionsforschung, Zellphysiologie usw.). Auf die Frage nach der praktischen Nutzanwendung der biologischen Forschung, die jedem Laien ja ganz besonders am Herzen liegt, geht der Verfasser ausführlich ein und widmet besonders interessanten Gebieten der angewandten Biologie (Chemotherapie, Hirnforschung, Tier- und Pflanzenzüchtung) selbständige Kapitel. Ein ausgezeichnetes Buch, sowohl dem Inhalt als auch der überaus flüssig und allgemeinverständlich gehaltenen Darstellung nach! Elisabeth de Lattin

Fritz Caspari, **Fruchtbarer Garten.** Naturgemäße Gartenpraxis. 2. Aufl. 329 S. mit vielen Abb. Verlag E. Hartmann-Imhof, Küsnacht-Zürich 1955. Ganzleinen DM 16.80

Das vorliegende Werk in eine Reihe mit Gartenbüchern gewohnter Fassung zu stellen, wäre insofern abwegig, als in ihm eine Behandlung des einschlägigen Gebietes erfolgt, die nur von einem universell denkenden, in erster Linie die Biologie betonenden Chemiker, wie es Caspari ist, erwartet werden kann. Der Inhalt umfaßt außer den üblichen Kapiteln (Boden, Pflanze, Düngung usw.) ein 17 Seiten umfassendes Lexikon der Schädlinge sowie ein Stichwortverzeichnis (19 S.), durch das die Beantwortung jeweils interessierender Fragen im Buchtext wesentlich erleichtert und beschleunigt wird. Das Buch ist vor allem Gartenbetreuern zu empfehlen, die in der praktischen Gärtnerei auch die Erweiterung ihres sonstigen Wissens erwarten.

Landwirtschaftsoberrat A. Mahner

Hugo Lange, **Kreuz und quer durch die Sternenwelt.** Himmelskunde einmal anders für große und kleine Erdenkinder. 176 S. mit 38 Himmelsphotos auf 32 Kunstdrucktafeln und 42 Textbildern, Tabellen und Sternkarten. Kommissions-Verlag Thalia-Buchhandlung Erich Könnecke, Hamburg 1953. Ganzleinen DM 8.50

Wenn der Text ebenso gut und modern wäre wie die teils ausgezeichneten Bildtafeln, wäre dieses Buch eine gelungene knappe Einführung für den Sternfreund. Leider ist dies nicht der Fall; denn die Stellarastronomie und die Ergebnisse der modernen Astrophysik kommen ganz erheblich zu kurz und sind teils noch auf einem Standpunkt von vor etwa 30 Jahren. Mit Unbehagen findet man z. B. auf S. 71 ein völlig unmodernes Entwicklungsdiagramm der Sterne, auf S. 91 wird die Mondbahn als Schlangenlinie gezeichnet, auf S. 116/120 wird behauptet, daß kleine Sonnenflecke „häufig innerhalb weniger Minuten verschwinden". Der Jupiter hat nur 11 Monde (obgleich seit 1951 ein zwölfter Mond bekannt ist) und zeigt nach S. 132 „gewisse Ähnlichkeiten mit der Sonne". Diese Proben mögen genügen, um zu zeigen, daß der populäre Text modernen Anforderungen in keiner Weise gerecht wird, so daß trotz der schönen Bildtafeln das Buch nur sehr mit Vorsicht zu genießen ist. Prof. Dr. Karl Schütte

Der Große Herder, 5. Auflage, Band VIII: Sade bis Tessin. VIII Seiten und 1520 Spalten. Mit zahlreichen Textbildern, 62 Tafel- und Kartenseiten in Schwarz- und Buntdruck. Herder-Verlag, Freiburg/Br. 1956. Je Band gebunden in Ganzleinen DM 43.—, in Halbleder DM 50.—, in Halbfranz DM 56.—

Mit diesem reichhaltigen, prächtig illustrierten Band liegt nunmehr der vorletzte vor; der letzte Band soll im Spätsommer erscheinen. Mancher — auch der Referent rechnet sich dazu — wird diesen Termin schon sehr herbeisehnen, wird doch der „Große Herder" dann als erstes Groß-Lexikon abgeschlossen vorliegen. Allerdings, so verrät der Verlag, soll noch ein Atlasband folgen. Der vorliegende Band bringt auffallend viel naturwissenschaftliche und technische Stichwörter. An durch Wort und Bild besonders erweiterten Artikeln sind diesmal enthalten: Schmerz (Sp. 327—336) und Spiel (Sp. 933—946). Dr. W. F. Reinig

Otto Franz, **Keysers Lexikon der Tiere.** 504 S. mit vielen Bildern. Keysersche Verlagsbuchhandlung GmbH., Heidelberg 1956. Ganzleinen DM 12.80

In diesem handlichen Lexikon werden (laut Klappentext) mehr als 6000 Wirbeltiere aus aller Welt kurz besprochen, vor allem solche Säuger, Vögel, Reptilien und Fische, die in Zoologischen Gärten und Schau-Aquarien vertreten sind. Der Titel „Lexikon der Tiere" ist also zu weit gefaßt. Der Text wurde durchgesehen von einem erfahrenen Zoo-Mann, Ludwig Zukowsky, wissenschaftlicher Leiter des Zoolog. Gartens in Münster (Westf.). 24 Schwarzweiß- und 4 Farbtafeln sowie 3 Seiten Strichzeichnungen beleben den Text. Ein kleiner Anhang bringt: Die Gesetze zum Schutze der Tierwelt (S. 494—497), Erklärung der Fachausdrücke (S. 497—498), Futterregeln für den Zoobesucher (S. 499 und S. 502), Liste der jagdbaren Tiere (S. 500—501 und S. 502), Liste der bei uns geschützten Wirbeltiere (S. 502—503) sowie Vogelschutz und Vogelfütterung (S. 503—504). Dr. W. F. Reinig

Martin Caidin, **Wir stoßen in den Weltraum vor.** Von der V 2 zum Raumschiff. 284 S. mit 64 Fotos und Illustrationen. Lothar Blanvalet Verlag, Berlin-Wannsee 1955. Ganzleinen DM 14.80

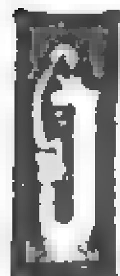
Der Verfasser schildert uns die Weltraumfahrt so, wie mancher Amerikaner sie sehen mag. Ausgehend von der deutschen V 2, über die noch viele kaum bekannte Einzelheiten gebracht werden, erfahren wir viel über die amerikanische Raketenentwicklung und die Untersuchungen, die dort von der Raumfahrtmedizin schon vorgenommen worden sind. Übrigens hält Caidin die bekannten Projekte von Brauns für viel zu optimistisch und bestreitet ihren militärischen Wert sehr energisch. Das Buch ist sehr anregend geschrieben und vielfach auch recht kritisch. Man bedauert nur, daß viele Zahlenangaben, besonders die astronomischen, recht fehlerhaft sind. Auch manche Stellen der Übersetzung sind im Deutschen kaum verständlich. Trotzdem ist das Buch lesenswert. Prof. Dr. K. Schütte

Hans Kugler, **Einführung in die Blütenökologie.** 278 S. mit 240 Abb. im Text und 10 Tafeln. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1955. Leinen DM 28.—

Genau 50 Jahre sind seit dem Abschluß von Knuths Handbuch der Blütenbiologie vergangen, und es ist ohne weiteres einzusehen, daß dieses einst grundlegende Werk weithin veraltet ist, nachdem inzwischen auf diesem Gebiet, das jetzt genauer als Blütenökologie bezeichnet wird, sehr viele neue Erkenntnisse gewonnen worden sind. Daher ist es wirklich zu begrüßen, daß Kugler, der sich besonders durch seine Forschungen bei Hummelblumen verdient gemacht hat, eine neue zusammenfassende Darstellung geben konnte; in ihr sind laut Literaturverzeichnis 470 Veröffentlichungen berücksichtigt. Im Unterschied zur bisherigen Klassifikation der Blumen, die in erster Linie nach ihren hauptsächlichen Bestäubern vorgenommen wurde (Fliegen-, Immen-, Falterblumen usw.) kommt Kugler zu einem anderen System: Scheiben-, Trichter-, Glocken-, Stielteller-, Lippen-, Schmetterlings-, Köpfchen- und Körbchen-, Insektenfallenblumen. Außer der Bestäubung durch Insekten ist auch die durch Säugetiere ausführlicher behandelt. Wertvoll sind in dem gut ausgestatteten Buch auch die einleitenden Kapitel: Geschichtlicher Überblick, Bestäubung — Befruchtung und Blütenbau. Prof. Dr. W. J. Fischer

UNTERRICHT UND FORTBILDUNG

Bilanzbuchhalter(in)
Betriebsbuchhalter(in)
Steuerpraktiker(in)
Rechtspraktiker(in)
Englisch · Franz. · Span. Italienisch · Erfolgskurse.
38seit. Lehrprogramm frei!
ALEX RUGER, Dipl.-Kfm. Wuppertal-E., Fach 7 56 k



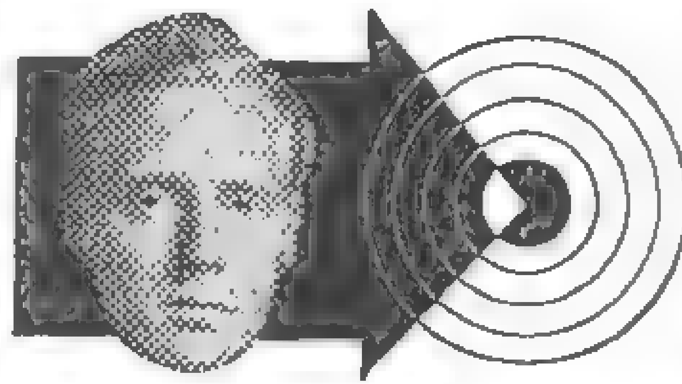
Frauenberufe
Auslandskorrespondentin, Sekretärin. – Halbjahreskurse mit Berufsreife. Beginn sofort. Freiprospekt. **Privatschule Dr. Jungbecker, Düsseldorf,** Kronprinzenstraße 82/84

Sprachen lernen?

Engl., Franz., Ital., Span. od. Port. im kurzweiligen Fernunterricht mit ständ. Kontrolle des zunehmenden Könnens bis zum Abschluß-Zeugnis. Probelernen u. Garantie! Fordern Sie kostenlose ill. Werbeschrift „Sprachenlernen ohne Büffelei" von
Zickerts Fernkursen
München-Großhadern 41

Zeichnen
durch Spezialunterricht

16 bekannte Künstler unterrichten Sie in **Akt, Porträt, Landschaft, Karik., Mode, Plakat und Schrift,** jeder ein Spezialist auf seinem Gebiet. Sie erhalten uns. vielseitigen, umfangreichen **Großformat-Prospekt** m. bereits ersten Anleitungen kostenl. u. unverb. **Fernkursltg.: F. D. Scharre, Konstanz II**



Der rechte Mann an den rechten Platz

Wer das Zeug in sich hat, mehr zu leisten, fühlt sich an seinem Arbeitsplatz nicht wohl. Viele Facharbeiter könnten als Vorarbeiter, Meister, Techniker oder Betriebsleiter mehr leisten und mehr verdienen, wenn sie zu ihren praktischen Fähigkeiten auch die höheren technischen Kenntnisse hätten. Solche tüchtige Männer werden von der Industrie gesucht.

Wie steht es mit Ihnen?
Auch Sie können durch die Erweiterung Ihres technischen Fachwissens in eine gehobene Stellung aufrücken, wenn Sie sich die Voraussetzungen für Ihren beruflichen Aufstieg durch einen Fernlehrgang des Christiani-Instituts schaffen. In dem interessanten Buch DER WEG AUFWÄRTS erfahren Sie, wie tüchtige Schlosser, Maurer, Elektriker, Rundfunkmechaniker zum Techniker, Meister oder Betriebsleiter aufsteigen können. Sie erhalten dieses Buch gratis. Schreiben Sie heute noch eine Postkarte (12 Pfg. Porto ist das wert) an



DR.-ING. CHRISTIANI KONSTANZ C 50

Kräuter-Segen ein LIKÖR von erlesener Feinheit
HANS HERTRICH · HOF/SAALE

Die Handschrift verschweigt nichts!
Was Ihnen die Handschrift Ihrer Mitmenschen verrät zeigt 32seitige GRATIS-Broschüre 101 A. Bitte anfordern.
Baumgartner, 20a) Warpke-Billerbeck/Hann.

Englisch - Franz. - Span. Buchführung und Bilanz Rechnen / Richtig Deutsch Steno/Maschinenschreib.
Fernkurse
Lerne daheim! Prospekt frei.
Breunig's Lehrinstitut Göttingen 44

Alles erreichbar durch Methode Rustin

Fernunterricht mit Korrektur durch akademische Fachkräfte / Kurse für alle **Meister-, Techniker- und Ing.-Berufe; Abitur und Mittlere Reife** (auch für Beamte); **Sprachen** (Engl., Franz., Ital., Span., Lat., Griech.); **Kaufm. Ausbildung; Musik** / Auch Einzelfächer! Freiprospekt.
Rustinsches Lehrinstitut, München-Pasing 891
(gegründet 1896 in Potsdam)

Sie leisten mehr und verdienen mehr, wenn Sie von Werbung etwas verstehen. Prosp. K wartet auf Sie!
Deutscher Werbe-Unterricht J. Iversen
Illereichen-Altenstadt



15000 Briefmarken aller Welt, sauber geordnet z. Aussuchen. Jedes Stück $3^1/_2$ Pfg.
Angebot kostenlos.
MARKEN-SCHNEIDER REUTLINGEN 1



Moderne Sprachenlehrmethode. Engl., Franz., Italien., Span., Russisch, Portugies., Deutsch einschl. Lehrbuch auf Normal- und Langspielplatten ab **DM 98.-**. Der „sprechende" Reise- und Sprachführer DM 39.80. Prosp. frei. Verlangen Sie unverbindl. Angebot! Angen. Teilz. Ab DM 30.- Lieferung frei Haus.
München 15
Bayerstraße 25 1/4
RADIO-RIM

EUROPAS GRÖSSTES

FACHVERSANDHAUS FÜR SCHREIBMASCHINEN
BIETET JETZT AUCH IHNEN SEHR GÜNSTIG



Alle Marken-Schreibmaschinen
z.T. schon ab 4 DM Anz. Vers. ab Werk frei Haus, Umtauschr., 1 Jahr Garantie. Gr. **Bildkatalog** m. d. **Riesenauswahl** völlig gratis von
Schulz & Co. in Düsseldorf 19
Schadowstraße 57
Vertrauensbeweis: Erst Deutschlands, jetzt Europas größtes Fachversandhaus für Schreibmaschinen.
Ein Postkärtchen an uns lohnt immmer



Von quälendem Gelenkrheuma

und dessen Beschwerden befreiten in kurzer Zeit **Trineral-Ovaltabletten und Trisulan-Salbe** ohne Schaden auf innere Organe. Überzeugen auch Sie sich selbst von der vorzüglichen Wirkung. In allen Apotheken 20 Tabl. DM 1.35/ 50 Tabl. DM 2.80. Trisulan DM 2.50. Verlangen Sie bitte kostenlose Broschüre. Trineral-Werk, München T 8/70

KOSMOS-FREUNDE UNTER SICH

Stammbaum des Menschen, Tafel; ca. 60 × 80 cm, zu kaufen gesucht. Angebote unter 189

Kodak-Retina 3-c, fabrikneu abzugeben. Fleischmann, Landshut, Altstadt 90

Portugal. Biete Student od. Lehrer(in) für 1—3 Monate kostenlos. Aufenthalt (Wohnung u. Verpflg.). Gelegenheit, Land u. Leute kennenzulernen. Als Gegenleistung sollte 8jähr. Mädel ca. 10 St. pro Woche Unterricht in Deutsch erhalten. Gefl. Zuschr. bitte an H. Kunz, Arabalde da Ponte, Quinta de S. José, Leiria/Portugal

Verkaufe 5 Semester Flugzeugbau kompl. in Fernunterrichtsheften. Angebote unter 188

Schlachten des 1. Weltkrieges (Reichsarchiv), 38 Halblederbände je 1.20 / Kosmos-Buchbeilagen (1904 bis 1952) je —.50. Dörnbraak, Berlin NW, Calvinstr. 13

Biete **Arbeitsmikroskop** (Nachet), 9 Objektive, 7 Okulare, Binokular, Ölimmersion, 3lins. Kondensor, Irisblende, Kreuztisch, reiches Zubehör. Suche **Leica III** u. Zubehör oder bar. Angebote unter 191

Guterh. **Mikroskop** für wissenschaftl. Zwecke gesucht. J. Winkler, (13 b) Regen (Ndb.)

Schallplatten-Sprachlehrkurs „Assimil" französ. u. ital., vollkommen neu, preiswert abzugeben. R. Runge, Bremen-Lesum

Zu verkaufen: Binokulares Universal-Mikroskop Leitz, Stativ UB, mit optischer Ausrüstung für Durchlicht-Beobachtungen. Ausbaufähig für Auflicht-Untersuchungen. DM 1000.—. M. Wittmann, Lüneburg, Moorweg 10

Leitz-Reisemikroskop mit Zubehör, neuwertig, Siegmund-Präparatensammlung zu verkaufen. Angebote unter 192

Kosmosbände, Jahrgänge 1920—1933, in den bek. roten Einbanddecken gebunden, preiswert abzugeben. Angebote unter 190

Verkaufe Zeiss-Tessar 1:9 = 45 cm, Preis 30 DM. August Betzler, Aalen, Gartenstr. 79

Leitz-Polarisations- u. Erzmikroskop MOP für Durchlicht und Auflicht (25× bis 1000×), Vorsatzkollektor, Mikroansatz, neuwertig zu verkaufen. Dr. German, Braunschweig, Jasperallee 76

Biologe und Chemiker mit guten wissenschaftl. Kenntnissen, Ende 40, mit studienmäßiger Ausbildung für das höhere Lehramt, sucht geeignetes Tätigkeitsfeld, möglichst im Rahmen der berufl. Ausbildung, evtl. auch als Laborant. Gefl. Zuschriften erbeten unter 193

Suche gute (gebrauchte) Optik zu Astrofernrohr, Brennweite 1000 mm. U. Thewalt, Ludwigshafen a. Rh., Wittelsbachstraße 71

Beilagen-Hinweis:

Der Gesamtauflage dieses Heftes liegt ein interessanter Prospekt der Klepper-Werke, Rosenheim, bei.

Mit einer besonderen Drucksache gibt der Leipziger Verein - Barmenia, Krankenversicherung a. G., Wuppertal, wiederum die Ausschüttung einer Beitragsrückgewähr bekannt. Die Rückvergütung kommt allen Mitgliedern zugute, die im Geschäftsjahr 1954 nicht krank waren. Mit der Beitragsrückgewähr 1954 wurden insgesamt 4,9 Millionen DM als Gesundheitsdividenden zur Verfügung gestellt. Sie wird jetzt unabhängig vom Geschäftsergebnis als Versicherungsleistung garantiert.

Außerdem liegt einem Teil des Heftes eine Beilage der amerikanischen Chinchilla-Farm, Josef Zettl, München, bei.

Ferner wirbt ebenfalls in einem Teil der Auflage die Bonner Seifenfabrik für ihre anerkannten Qualitäts-Erzeugnisse.

Wir bitten unsere Leser, diese Drucksachen nicht zu übersehen.

KOSMOS DIE ZEITSCHRIFT FÜR ALLE FREUNDE DER NATUR

Jährlich erscheinen 12 reich bebilderte Monatshefte und 4 Buchbeilagen. Ausgabe A (kartonierte Buchbeigaben) vierteljährlich DM 3.90, Ausgabe B (Buchbeigaben in Ganzleinenband) vierteljährlich DM 4.90 zuzüglich Zustellgebühr, Einzelheft DM 1.10. In Lesezirkeln darf der KOSMOS nur mit Genehmigung des Verlags geführt werden. Der KOSMOS wird nach 66 Staaten in allen Erdteilen versandt. Bezug durch die nächstgelegene Buchhandlung.

Bei Schwierigkeiten wende man sich an die Hauptgeschäftsstelle des KOSMOS, Stuttgart O, Pfizerstraße 5/7. Verantwortlich für den Anzeigenteil: R. Lauxmann, Stuttgart. In Österreich für Herausgabe und Schriftleitung verantwortlich: Ernst F. Fenzl, Wien XVIII/110. Gregor-Mendelstr. 33. — Postscheckkonten: Stuttgart 100 / Stockholm 4113 / Zürich VIII, 47 057 / Wien 108 071 / Schwäbische Bank Stuttgart / Städt. Girokasse Stuttgart 449. — Für unverlangt eingesandte Manuskripte übernimmt die Schriftleitung keine Verantwortung.

Printed in Germany. Gedruckt in der Offizin A. Oelschläger'sche Buchdruckerei, Calw (Schwarzwald)



Greifbar nah...



... rücken uns die scheuen Rehe und Raubvögel in ihren verborgenen und oft unzulänglichen Schlupfwinkeln, die schimmernde Ferne und der aufregende sportliche Wettkampf — unerschöpflich sind die Anwendungsmöglichkeiten eines leistungsfähigen Prismenglases!



Achromatische Optik, vergütet, mit 8-facher Vergrößerung, Objektive mit 25 mm Ø. Gesichtsfeld 118 m auf 1 km Entfernung. Okularkorrektur für Fehlsichtige. Einstellung des Augenabstandes. Durch Mitteltrieb-Scharfeinstellung kann es mühelos mit einer Hand bedient werden. Dabei ist Knirps so klein (11 x 9 x 3,5 cm) und leicht (200 g = 2 Tafeln Schokolade), daß man ihn wirklich überall gerne mitnimmt. Zu jedem Spaziergang, bei allen Fahrten, Reisen und Klettereien kann man ihn unauffällig in die Tasche stecken und er ist stets zur Hand, wenn es etwas zu sehen gibt.

KOSMOS-PRISMENGLAS

KNIRPS

ist optisch und mechanisch so vortrefflich ausgestattet, daß es allen Ansprüchen genügt.

▶ Knirps kostet nur .... DM 125.–
für Kosmos-Mitglieder .... DM 122.–
Zahlungserleichterung u. Probesendung siehe Bestellkarte.

FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG · ABT. KOSMOS-LEHRMITTEL · STUTTGART



Ich bestelle in fester Rechnung
Ich wünsche 5 Tage zur Probe

Kosmos-Prismenglas »Knirps«
mit vergüteter Optik

zu DM 125.–, für mich als Kosmos-Mitglied zu DM 122.–, dazu DM 1.50 für Postgeld einer Einschreibesendung und Verpackung

Dieser Betrag wird sofort nach Erhalt des Glases einbezahlt — ist nachzunehmen — wird gleichzeitig überwiesen (Postscheckkonto Stuttgart Nr. 100).

Der Betrag wird nach Ablauf der Ansichtsfrist bezahlt oder die Rücksendung erfolgt postfrei eingeschrieben.
Zahlungserleichterung: DM 26.50, bzw. DM 23.50 für Kosmos-Mitglieder folgen nach Erhalt des Glases — nach Ablauf der Ansichtsfrist — sind nachzunehmen — sende ich heute ab. Der Restbetrag einschließlich Zuschlag folgt in 6 aufeinanderfolgenden Monatsraten von je DM 17.–

(Nichtzutreffendes bitte streichen.)

Das Kosmos-Prismenglas bleibt bis zur völligen Bezahlung Ihr Eigentum.

Bitte in Blockschrift ausfüllen:

Name.. Beruf..

Ort, Straße und Nr. ....

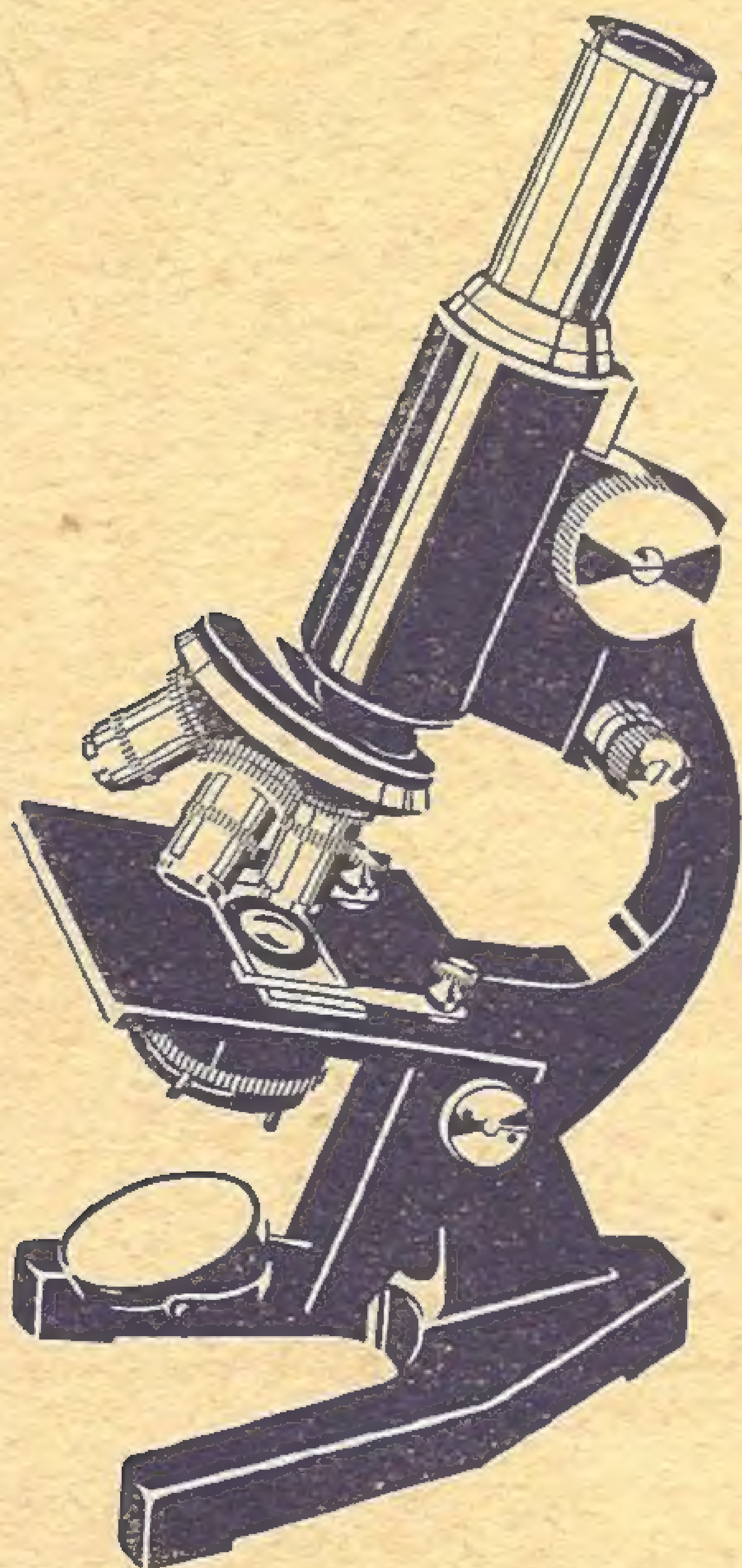
.... Datum ....

Hier Kosmos-Mitgliedsausweis aufkleben

Kosmos 1956/4 La.

Eine neue Welt

erschließt sich dem Naturfreund beim Mikroskopieren. Die Beobachtung der Lebensvorgänge selbst bei anscheinend recht einfach gebauten Pflanzen, die ungeahnten Einblicke in den Bau der Tiere, die bewegte Welt im Wassertropfen — solche Blicke in die Geheimnisse der Natur sind unvergeßlich!



KOSMOS-MIKROSKOP
HUMBOLDT

ist das ausbaufähige Mikroskop für die Arbeit des Naturfreundes, für Schulen und Kurse.

Der Tubusträger ist bis zu 90° neigbar. Die Grobeinstellung erfolgt durch Zahn und Trieb, die Feineinstellung durch Mikrometerschraube.

2 Objektive und 2 Okulare, mit denen sich Vergrößerungen von 50- bis 600fach erzielen lassen, gehören zur Grundausstattung. Sie schließt außerdem Irisblende, Kondensorfassung, Testpräparat und Aufbewahrungsschrank ein.

Durch Zusatzoptik kann das Gerät bis 1610fach ausgebaut werden.

Zahlreiche Ergänzungsgeräte erweitern den Anwendungsbereich dieses leistungsfähigen u. preisgünstigen Mikroskops.

Prospekt L 69, Kosmos-Mikroskop Humboldt, und L 131, Kosmos-Arbeitskasten Mikroskopie — eine Zusammenstellung der zum Mikroskopieren notwendigsten Geräte und Chemikalien (siehe auch Anzeige im Textteil) — erhalten Sie auf Wunsch kostenlos zugeschickt.

FRANCKH'SCHE VERLAGSHANDLUNG · ABT. KOSMOS-LEHRMITTEL · STUTTGART

Senden Sie bitte an umstehende Adresse

...... Druckschrift L 69
Kosmos-Mikroskop „Humboldt"

...... Druckschrift L 131
Kosmos-Arbeitskasten

BESTELLKARTE

7 Dpf.
wenn ohne zusätzliche Mitteilungen

An die

Franckh'sche Verlagshandlung

Abt. Kosmos-Lehrmittel

(14a) **STUTTGART-O**

Pfizerstraße 5-7

Hr. Doz Dr. Schremmer
Zoolog. Inst. Uni

SCHWARZ - WEISS UND FARBIG

EIN
BELICHTUNGSMESSER
VON GOSSEN

Sixtomat

